

HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU



MALLIT LÄHIKAUPPOJEN MYYMÄLÄKOHTAISTEN JA HYPERMARKETTIEN TUOTERYHMÄKOHTAISTEN KUORMAPÄIVIEN MÄÄRITTÄMISEEN

HELSINGIN
KAUPPAKORKEAKOULUN
KIRJASTO

Liikkeenjohdon systeemien
pro gradu -tutkielma
Mika Halme
Kevät 2006

10217

Liiketoiminnan teknologia

laitoksen

laitosneuvoston kokouksessa 819 2006 hyväksytty

arvosanalla

Hyvä, 70p.

Merja Halme
prof.

Pasi Soppala
ma. prof.

MALLIT LÄHIKAUPPOJEN MYYMÄLÄKOHTAISTEN JA HYPERMARKETTIENTUOTERYHMÄKOHTAISTEN KUORMAPÄIVIEN MÄÄRITTÄMISEEN

Tavoitteet

Tutkimus tehtiin toimeksiantona suomalaiselle vähittäiskauppayritykselle. Tutkimuksen tavoitteena on kehittää mallit toimeksiantajayrityksen lähikauppojen myymäläkohtaiseen kuormapäivien määrittämiseen sekä hypermarkettien tuoteryhmäkohtaiseen kuormapäivien optimointiin. Lähikaupoille kehitettävän mallin avulla on tarkoitus määrittää kuhunkin toimeksiantajayrityksen lähikauppaan viikossa tehtävien tuotetäydennysten määrä. Täydennysten määrät tulee voida määrittää koko ketjun myymälöille yhtenäisesti samoihin periaatteisiin perustuen. Laadittavan mallin avulla on tarkoitus rationalisoida jakeluketjua, sekä allokoida tuotetäydennyksen kustannuksia tasaisemmin. Hypermarketeille kehitettävän mallin avulla on tavoitteena määrittää kunkin toimeksiantajayrityksen hypermarketin tutkimukseen valittujen tuoteryhmien täydennyskerrat ja täydennysten ajankohdat viikossa. Tällä tuoteryhmäkohtaisella kuormapäivien optimoinnilla on tarkoitus vähentää hyllytyksessä esiintyneitä ongelmia sekä ohjata tuotevirtoja henkilöstön ja asiakkaiden kannalta nykyistä paremmille ajankohdille.

Tutkimusaineisto ja –menetelmät

Tutkimusaineistona on käytetty toimeksiantajayrityksen tietokannoista saatuja tietoja myymälöistä sekä niiden myynneistä. Lisäksi aineistoa on saatu jakelijalta sekä postikyselyillä, palaverissa ja keskusteluissa toimeksiantajayrityksen asiantuntijoiden kanssa. Malleja on kehitetty em. tietojen perusteella konstrukttiivisen tutkimuksen keinoin.

Tulokset

Aiemmissa jakeluketjua koskeissa teorioissa mainitaan tehokas tuotetäydennys osana toimivaa jakeluketjua. Kirjallisuudessa ei kuitenkaan ole pohdittu, mitä tämä tarkoittaa myymäläkohtaisen tai tuoteryhmäkohtaisen täydennystiheyden kannalta. Tässä tutkimuksessa malleja kehitettiin näin ollen pohjautuen käsillä olevaan empiiriseen aineistoon. Lähikaupoille kehitetyn mallin avulla voitiin määritellä kuormapäivät yhteisesti samoihin tekijöihin perustuen kaikille myymälöille ja siten jaotella tuotetäydennysten kustannukset perustellummin ketjun myymälöiden välille sekä yhdenmukaistaa niiden toimintatapoja tuotetäydennyksen suhteen. Hypermarketeille kehitetyn mallin avulla voitiin ohjata myymälöihin saapuvaa tuotevirtaa tuoteryhmien täydennysrytmeihin vaikuttamalla. Suuret täydennysvolyymit saatiin siirrettyä ruuhkaiselta viikonlopulta tasaiseksi virraksi maanantaista torstaihin. Mallissa myös lähellä toisiaan sijaitsevat tuotteet täydennetään samaan aikaan, mikä helpottaa hyllytystyötä.

Avainsanat: lähikauppa, hypermarket, kuormapäivät, tuotetäydennys, optimointi

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	6
1.1. TAUSTAA	6
1.2. TUTKIMUKSEN PERUSTELU.....	7
1.3. TUTKIMUKSEN TAVOITE, MENETELMÄT JA RAJAUKSET	8
1.4. TUTKIMUKSEN RAKENNE	9
2. KIRJALLISUUSKATSAUS JA TEORIOIDEN KÄYTTÖÖNOTTO ESIMERKKIYRITYKSESSÄ.....	10
2.1. ECR - EFFICIENT CONSUMER RESPONSE	10
2.1.1. Jatkuva täydennys	14
2.2. KYSYNTÄLÄHTÖISEN HANKINTAYHTEISTYÖN KÄYTTÖÖNOTTO ESIMERKKIYRITYKSESSÄ ...	16
2.2.1. Jatkuvan täydennyksen kokeilu esimerkkiyrityksessä.....	16
2.2.2. Menekin Mukainen Täydennys.....	17
3. TIEDON HANKINTA, LUOTETTAVUUS JA TUTKIMUSMENETELMÄ	19
3.1. TIEDON KERUU.....	19
3.2. TUTKIMUSMENETELMÄ	19
3.3. AINEISTON LUOTETTAVUUS	20
3.3.1. Aineiston koko	20
3.3.2. Tutkimuksen reliabiliteetti	20
3.3.3. Tutkimuksen validiteetti	21
4. TAUSTA LÄHIKAUPPOJEN KUORMAPÄIVIEN MÄÄRITTELYLLE.....	21
4.1. NYKYTILA JA ONGELMAT.....	22
4.2. TAVOITTEET.....	23
4.3. PIIRIMYYNTIPÄÄLLIKÖILLE TEHDYN KYSELYN TULOKSET	24
4.4. KUORMAPÄIVIEN MÄÄRÄÄN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	26
4.4.1. Tuotetäydennyksen kustannuskomponentit	26
4.4.2. Muut optimaaliseen kuormapäivien määrään vaikuttavat tekijät	29
4.5. KUORMAPÄIVIEN JAOTTELUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	30
4.6. MALLIN ENSIMMÄINEN VERSIO	31
5. LÄHIKAUPPOJEN KUORMAPÄIVIEN MÄÄRITTÄMISMALLI	31
5.1. MALLISSA HUOMIOON OTETUT TEKIJÄT	32

5.2. MALLIN ALGEBRALLINEN MUOTO JA PARAMETRIT	33
5.3. KUORMITUSRAJOITTEIDEN YLÄRAJOJEN MÄÄRITTELY	36
5.3.1. Neliökuormitus- rajoitteen ylärajan määrittäminen	37
5.3.2. Henkilökuormitus- rajoitteen ylärajan määrittäminen	41
5.4. KUORMAPÄIVIEN JAOTTELU VIIKONPÄIVILLE – JÄRKEVIEN VAIHTOEHTOJEN MÄÄRITTELY	44
5.4.1. Ehdotus päivien jaottelusta	48
5.5. CASE: TOIMITUSKUSTANNUSTEN VÄHENTÄMINEN MALLIN AVULLA	49
5.6. MALLIN PÄIVITYS	51
5.7. TIHEÄMPÄÄ TÄYDENNYSRYTMÄ PUOLTAVIA SEIKKOJA	52
6. HYPERMARKETTIEN TUOTERYHMÄKOHTAINEN KUORMAPÄIVIEN SUUNNITTELU	54
6.1. NYKYTILA JA ONGELMAT	55
6.2. SELVITYKSEN TAVOITTEET JA KEINOT NIIDEN SAAVUTTAMISEKSI	56
6.3. KYSELYISTÄ KOOTUT EHDOTUKSET	57
6.4. KYSYNNÄN VAIKUTUS KUORMAPÄIVIEN JAOTTELUUN	59
6.4.1. Teollisten tuotteiden kysyntä	59
6.4.2. Kysynnän vaikutus täydennysten jaotteluun	60
6.5. HYPERMARKETTIEN TUOTERYHMÄKOHTAISEEN KUORMAPÄIVIEN OPTIMOINTIIN KEHITETTY MALLI	62
6.5.1. Samaan aikaan täydennettävien tuotteiden valinta	62
6.5.2. Kuormapäivien määrän päättäminen	63
6.5.3. Tuoteryhmäkohtaisen täydennyksen optimointimalli	64
6.5.4. Mallin käyttö ongelmaan ja tulokset	67
7. YHTEENVETO	69
7.1. LÄHIKAUPPOJEN MYYMÄLÄKOHTAINEN KUORMAPÄIVIEN SUUNNITTELU	69
7.2. HYPERMARKETTIEN TUOTERYHMÄKOHTAINEN KUORMAPÄIVIEN SUUNNITTELU	71
7.3. EHDOTUKSIA JATKOTOIMENPITEIKSI	73
8. LÄHTEET	74
KIRJALLISET LÄHTEET	74
PALAVERIT JA HAASTATTELUT	77

Liitteet

Liite 1. Siwojen myyntipäälliköille tehty kysely.....	78
Liite 2. Neliökuormitus-rajoitteen herkkyysanalyysin tulokset 40cm hyllisyvyyksien myymälöille.....	79
Liite 3. Neliökuormitus-rajoitteen herkkyysanalyysin tulokset 50cm hyllisyvyyksien myymälöille.....	80
Liite 4. Henkilökuormitus-rajoitteen herkkyysanalyysin tulokset.....	81
Liite 5. Case toimituskustannusten vähentäminen - tulokset	82
Liite 6. Tutkimuksessa mukana olevat Euromarketit sekä niiden tuoteryhmät.....	83
Liite 7. Euromarkettien pt-myyntipäälliköille tehty kysely.....	84
Liite 8. Esimerkki pohjapiirustukseen perustuvasta yksinkertaistetusta tuoteryhmien sijaintikartasta.....	86
Liite 9. Esimerkki teollisten tuotteiden täydennysehdotuksesta.....	87

Kuvioluettelo

Kuvio 1. ECR:n parannuskonseptit.....	12
Kuvio 2. Tuotetäydennyksen kokonaiskustannukset eri kilomäärillä ja eri kuormapäivien määrillä.....	28
Kuvio 3. Optimaalinen kuormapäivien määrä tuotetäydennysprosessissa	28
Kuvio 4. Myymälöiden neliöliikevaihto ja neliökuormitus lokakuussa 2004 (441 myymälää).....	37
Kuvio 5. Neliökuormitusten jakauma lähtötilanteessa (441 myymälää)	38
Kuvio 6. Myymälöiden neliöliikevaihto ja neliökuormitus valituilla neliökuormitus - rajoitteen ylärajoilla (441 myymälää)	40
Kuvio 7. Henkilökuormituksen arvojen jakauma lähtötilanteessa (291 myymälää)	41
Kuvio 8. Neliökuormituksen jakauma kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (441 myymälää).....	42
Kuvio 9. Henkilökuormituksen jakauma kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (291 myymälää).....	43
Kuvio 10. Neliökuormitus ja neliöliikevaihto kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (291 myymälää).....	43

Kuvio 11. Henkilökuormitus ja neliöliikevaihto kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (291 myymälää)	43
Kuvio 12. Myymälöiden liikevaihtojen keskiarvot eri viikonpäivinä (451 myymälää)	45
Kuvio 13. Myymälöiden keskimääräiset suhteelliset liikevaihdot/aukiolotuntien määrä (maanantai = 100%, 451 myymälää, lokakuu 2004)	46
Kuvio 14. Liikevaihdon jakautuminen tunneittain eri viikonpäivinä (449 myymälää, viikko 42, 2004)	46
Kuvio 15. Kuormien keskimääräiset koot liikevaihdolla mitattuna eri kuormapäivävaihtoehdoilla.	49
Kuviot 16 ja 17. Neliökuormituksen jakauma ennen ja jälkeen kuormapäivien uudelleenmäärittelyn.	50
Kuviot 18 ja 19. Neliökuormitus ja neliöliikevaihto ennen ja jälkeen kuormapäivien uudelleenmäärittelyn.	51
Kuviot 20a, 20b, 20c ja 20d. Esimerkkituoteryhmien myyntien prosentuaalinen jakautuminen aukiolopäiville Euromarketeissa (Viivat kuvaavat eri myymälöitä.)	59
Kuvio 21. Tuoteryhmien myynnit osuuksina viikon kokonaismyynnistä eri aukiolopäivinä (keskiarvot kaikkien myymälöiden myynneistä).	60
Kuvio 22. Tuoteryhmien suhteelliset liikevaihdot/vko (tuoteryhmä 770 = 100%) sekä valitut toimitustiheydet viikossa.	63
Kuvio 23. Teollisten tuotteiden toimitusvolyymit esimerkkimyymälässä ennen ja jälkeen optimoinnin.	68

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Neliökuormituksen tunnusluvut lähtötilanteessa ($\text{kg/m}^2/\text{toimituskerta}$)	38
Taulukko 2. Neliökuormitus -rajoitteen testiarvot	39
Taulukko 3. Kuormapäivien jaottelut viikonpäiville.	48
Taulukko 4. Päivien keskimääräiset prosenttiosuudet viikon myynnistä teollisilla tuotteilla	61
Taulukko 5. Etukäteen määritellyt täydennysrytmit	64

1. Johdanto

1.1. Taustaa

90-luvun puolivälissä perustettiin ECR Europe -organisaatio kehittämään jakeluketjua, jotta voitaisiin paremmin vastata kuluttajien muuttuneisiin vaatimuksiin. Kuluttajat edellyttivät päivittäistavarakaupalta entistä laajempia valikoimia, parempaa palvelua, sekä laadukkaampia, tuoreempia ja turvallisempia tuotteita. ECR, eli Efficient Consumer Response on suomennettu yleisimmin kysyntälähtöiseksi hankintayhteistyöksi (mm. Home, 1998). Tämä liike on saanut voimakkaan jalansijan tämän päivän päivittäistavaraketjujen toiminnassa. Kysyntälähtöinen hankintayhteistyö vastaa yhä vaativimpien kuluttajien vaatimuksiin kehittämällä jakeluketjun toimijoiden välistä yhteistyötä sekä parantamalla ketjun organisaatioiden välistä tiedonsiirtoa. Lähtökohtana yhteistyössä on kuluttajakysyntä, jonka mukaan tehdään yhteiset ennusteet koko jakeluketjua koskien. Kysyntälähtöinen lähestymistapa ei sinänsä ole uutta alalla, vaan se on ollut ohjenuorana monissa muissa jakeluketjun teorioissa kuten JIT:ssä (Just-In-Time), QR:ssa (Quick Response) ja VMI:ssä (Vendor Managed Inventory). ECR antaa näille teorioille lisäarvoa yhdistämällä kysyntälähtöisen ajattelun koskemaan koko tarjontaketjua, eikä ainoastaan tiettyjä sen osia. Jakeluketjun, sekä ECR:n eri konseptien välillä yhdistävänä tekijänä toimii ECR -organisaation kehittämä CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment), jossa suunnittelu, ennusteet ja täydennys tehdään yhteistyössä kaikkien ketjun toimijoiden kesken. ECR:n ja CPFR:n käyttöönoton ovat tehneet mahdolliseksi edistysaskeleet tietotekniikassa. Uuden tietotekniikan maksimaalinen hyväksikäyttö olikin yksi syy ECR -toiminnan aloittamiseen.

Tämä työ on tehty toimeksiantona vähittäiskauppayhtiö Tradeka Oy:lle (myöh. Tradeka). Tradeka on Suomen kolmanneksi suurin vähittäiskauppayritys, jonka toiminta perustuu kolmeen valtakunnalliseen myymäläbrändiin. Brändejä ohjataan keskitetysti ja niihin kuuluvat Siwa, Valintatalo sekä Euromarket. Työ tehtiin Tradekalla logistiikan ja kehittämisen osastolla ja se oli osa logistiikan kehittämishanketta. Ohjaajana toimi logistiikan kehittämishankkeen projektivastaava. Myös toimeksiantajayritys Tradeka on omaksunut logistiikan

ohjauksessaan ECR:n toimintatapoja. Jatkuva täydennystä sovelletaan useassa myymälässä, ja tätä tukemaan on tuotetilauksiin kehitetty automaattinen tilausjärjestelmä, jonka toiminta perustuu myymälöiden menekkitietoon. Toteutuneen menekin pohjalta tehdyn ennusteen mukaiset tilaukset menevät suoraan jakelijalle. Myös valikoimanhallintaan ollaan kehittämässä uusia työkaluja.

Tradeka on kokenut rahtikuluissaan selvän nousun viime vuosina. Nousuun on osasyynä se, että jakelu hoidetaan yhä useampien tavarantoimittajien kanssa keskitetysti. Tällöin jakelun hinta ei enää sisälly tuotteen hintaan vaan näkyy omana rahtikulueränään ja lisää näin jakelun kustannuksia. (Haastattelu: Hakala, 2005) Yleisesti ottaen vähittäiskaupan kustannuksia ovat Homeen (2003) mukaan nostaneet liian suuret tilauseräkoot, eli myyntierät, jotka aiheuttavat varastointikustannuksia ja sitovat pääomaa. Osan kustannusten noususta uskotaan kuitenkin esimerkkiyrityksen kohdalla aiheutuvan eriävistä käytännöistä kuormapäivien määrän määrittämisessä. Asettamalla yhtenäiset periaatteet kuormapäivien määrittämiseen ja karsimalla ylimääräisiä kuormapäiviä tietyiltä myymälöiltä toivotaan rahtikustannuksia voitavan vähentää. Jakeluketjun muutokset tarjoavat Westin (1989 s. 11-14) mukaan mahdollisuuden kustannusten vähentämiseen erityisesti esimerkkiyrityksen kaltaisille yrityksille, joilla katteet ovat pienet ja tavaramäärät suuret.

1.2. Tutkimuksen perustelu

Jakeluketjun toimintaa tarkastelevissa teorioissa painotetaan tehokkaan tuotetäydennyksen tärkeyttä osana toimivaa jakeluketjua. Toimitusten tulee olla tiheitä ja eräkokojen pieniä. Kerralla myymälään tuotavan määrän ei tulisi olla suurempi kuin täydennysvälin tarve. Kirjallisuudessa ei kuitenkaan anneta ehdotuksia siitä, mikä tämän tankkausvälin tulisi olla. Useampi tankkaus ja pienempi tankkausväli takaavat paremman saatavuuden ja pienemmät varastot. Tankkausten määrästä saatava hyöty kuitenkin vaihtuu kustannukseksi, kun lisätäydennykset eivät enää tuo sitä lisäarvoa, jota jokaisesta täydennyksestä maksetaan. Näin ollen tietyllä aikavälillä on löydettävissä optimaalinen määrä tuotetäydennyksiä, joilla maksimoidaan kokonaishyöty. Mikäli tällainen optimi

löydetään, voidaan jakeluketjusta karsia turhat täydennyskulut tai lisätä täydennyksiä paremman hyllysaatavuuden saavuttamiseksi. Ongelma ei ole uusi, vaan se on esiintynyt vähittäistavarakaupassa niin kauan kuin tuotetoimituksia on myymälöihin tehty.

Kirjallisuudessa ei myöskään ole juurikaan keskustelua siitä, ovatko pienet eräkoot ja tiheät tankkaukset optimaalinen strategia joka tilanteessa. Tuotteiden hyllytettävyyteen, menekkiin, säilyvyyteen tai myymälän asiakasmääriin perustuen saattaa olla tarkoituksenmukaista täydentää tietyt tuoteryhmät harvemmin ja eri aikaan muiden tuoteryhmien kanssa. Tuoteryhmäkohtaisista täydennyksistä voidaan saavuttaa hyötyjä mm. tuotevirtojen tasaisuudessa ja henkilökunnan käytössä, sekä ohjata tuotevirtoja tarkoituksenmukaisemmin mm. myymälän ruuhkaisuuden näkökulmasta.

1.3. Tutkimuksen tavoite, menetelmät ja rajaukset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kehittää periaatteet ja mallit lähikauppojen¹ myymäläkohtaiseen kuormapäivien määrittämiseen sekä hypermarkettien² tuoteryhmäkohtaiseen kuormapäivien optimointiin. Tutkimukseen sisällytetään toimeksiantajayrityksen myymäläbrändeistä lähikaupat eli Siwat, sekä hypermarketit eli Euromarketit. Lähikaupoille laadittavan mallin avulla on tarkoitus rationalisoida jakeluketjua sekä allokoida kustannuksia paremmin ja tasaisemmin. Mallin avulla tulee myös voida määrittää kuormapäivät haluttujen kustannussäästötavoitteiden saavuttamiseksi. Hypermarketeille laadittavan mallin

¹ Lähikauppa on tavallisesti pieni, kuluttajia lähellä oleva ja helposti myös jalan saavutettavissa oleva asuinalueella sijaitseva päivittäistavaramyymälä. Vaikka varsinaista myyntipinta-alarajaa ei olekaan, lähikauppa on yleensä alle 400 m² valintamyymälä. (PTY, 2006)

² Hypermarket on monen alan tavaroita myyvä pääosin itsepalveluperiaatteella toimiva vähittäismyymälä, jonka myyntipinta-ala on yli 2 500 m². Hypermarketissa elintarvikkeiden osuus on vähemmän kuin puolet kokonaispinta-alasta, mutta myynnin painopiste on päivittäistavaroissa. (PTY, 2006)

tavoitteena on järkevöittää myymälään saapuvia tuotevirtoja henkilökunnan ja asiakkaiden kannalta parempaan suuntaan sekä helpottaa tuotteiden hyllytystä.

Tutkimusongelmaa lähestytään konstruktiivisen tutkimuksen keinoin. Aluksi tutustutaan alan teorioihin ja tarkastellaan tämänhetkisiä toimintatapoja esimerkkiyrityksessä. Vallitsevien käytäntöjen kartoittamisen jälkeen etsitään mahdollisuuksia parempiin toimintatapoihin käyttäen hyväksi esimerkkiyrityksen tietokannoista saatua dataa. Lopuksi tehdään mallien avulla ehdotus lähikaupoille ja hypermarketeille kuormapäiväkäytännön muuttamiseksi.

Ehdotus on tehty erikseen jokaiselle esimerkkiyrityksen lähikauppa- ja hypermarketketjun myymälälle, mutta näitä ehdotuksia ei esitetä tässä tutkimuksessa. Ainoastaan ehdotuksen myötä syntyvät tunnuslukujen muutokset on sisällytetty tähän työhön. Tutkimuksesta on rajattu pois myös tulosten implementointi ja sen perusteella tehtävä jatkoseuranta. Hypermarkettien osalta tuoteryhmistä ovat mukana ainoastaan teolliset elintarvikkeet, sekä tietyt päivittäistavaroihin kuuluvat kemikaliotuotteet, joille kuormapäivien optimointi koettiin tarpeelliseksi.

1.4. Tutkimuksen rakenne

Aluksi tehdään katsaus alan kirjallisuuteen ja viimeaikaisimpiin suuntauksiin jakeluketjun teorioissa. Kolmannessa luvussa tarkastelen, mikä on esimerkkiyrityksen tilanne toisessa luvussa esitettyjen jakeluketjun teorioiden soveltamisen suhteen. Neljännessä luvussa kerron tutkimuksen luotettavuudesta sekä tiedonkeruumenetelmistä. Viidennessä luvussa käsittelen esimerkkiyrityksen lähikauppaketjua, sen nykytilannetta ja ongelmia tuotetäydennyksen suhteen. Tarkastelen myös niitä tekijöitä, joilla on myymäläkohtaisessa kuormapäivien määrittämisessä vaikutusta optimaaliseen kuormapäivien määrään. Kuudennessa luvussa kehitän mallin esimerkkiyrityksen lähikauppaketjulle kuormapäivien optimaalisen määrän määrittämiseen, ja teen sen avulla ehdotuksen kuormapäivien määristä kaikille myymälöille. Luvun lopussa kokeilen mallia halutun säästötavoitteen saavuttamiseen rahtikustannuksissa.

Esimerkkiyrityksen hypermarketit otan käsittelyyn seitsemännessä luvussa, jossa kehitän näille mallin tuoteryhmäkohtaisten kuormapäivien optimointiin. Teen mallin avulla ehdotuksen kunkin myymälän tarkastelussa olevien tuoteryhmien täydennysrytmeille. Viimeisessä luvussa esittelen tutkimuksen tulokset ja päätelmät sekä lähikauppojen myymäläkohtaisten kuormapäivien optimoinnin että hypermarkettien tuoteryhmäkohtaisen kuormapäivien optimoinnin osalta.

2. Kirjallisuuskatsaus ja teorioiden käyttöönotto esimerkkiyrityksessä

Toimitusketjuyhteistyötä on vuosien varrella pyritty parantamaan erilaisten toimitusketjun hallinnan teorioiden avulla. Näitä ovat olleet mm. Just In Time (JIT), Quick Response (QR), Jatkuva Täydentäminen (Continuous Replenishment), Vendor-managed Inventory (VMI), Efficient Consumer Response (ECR), Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment. Näiden eri teorioiden tavoitteet ovat olleet kutakuinkin samat. Tavoitteina on ollut mm. toimitusketjuyhteistyön parantaminen jaetun informaation, nopeamman tiedonkulun, eräkokojen pienentämisen, varastojen pienentämisen ja turhien työvaiheiden poistamisen avulla. Näistä viime aikoina yleisimmäksi on noussut Efficient Consumer Response, jonka tukemiseksi on myös perustettu ECR Europe organisaatio vuonna 1994. Organisaatio on kaupan ja teollisuuden yhteenliittymä, jonka tarkoituksena on tehdä elintarvikesektorista responsiivisempi kuluttajakysynnälle ja edistää turhien kustannusten karsimista tarjontaketjusta. (ECR Europe, 2005) Myös osa yllämainituista toimitusketjun hallinnan teorioista on lähtöisin ECR European aloitteesta. Tämän vuoksi tarkastelen seuraavassa luvussa tarkemmin ECR:n toimintaperiaatteita, sekä muita siihen liittyviä teorioita.

2.1. ECR - Efficient Consumer Response

ECR liike sai alkunsa 90-luvun puolivälissä kun ymmärrettiin, että yritykset voivat palvella kuluttajia paremmin, nopeammin ja pienemmillä kustannuksilla tekemällä yhteistyötä kauppakumppaneiden kanssa. Suurimmat liikkeellepanijat

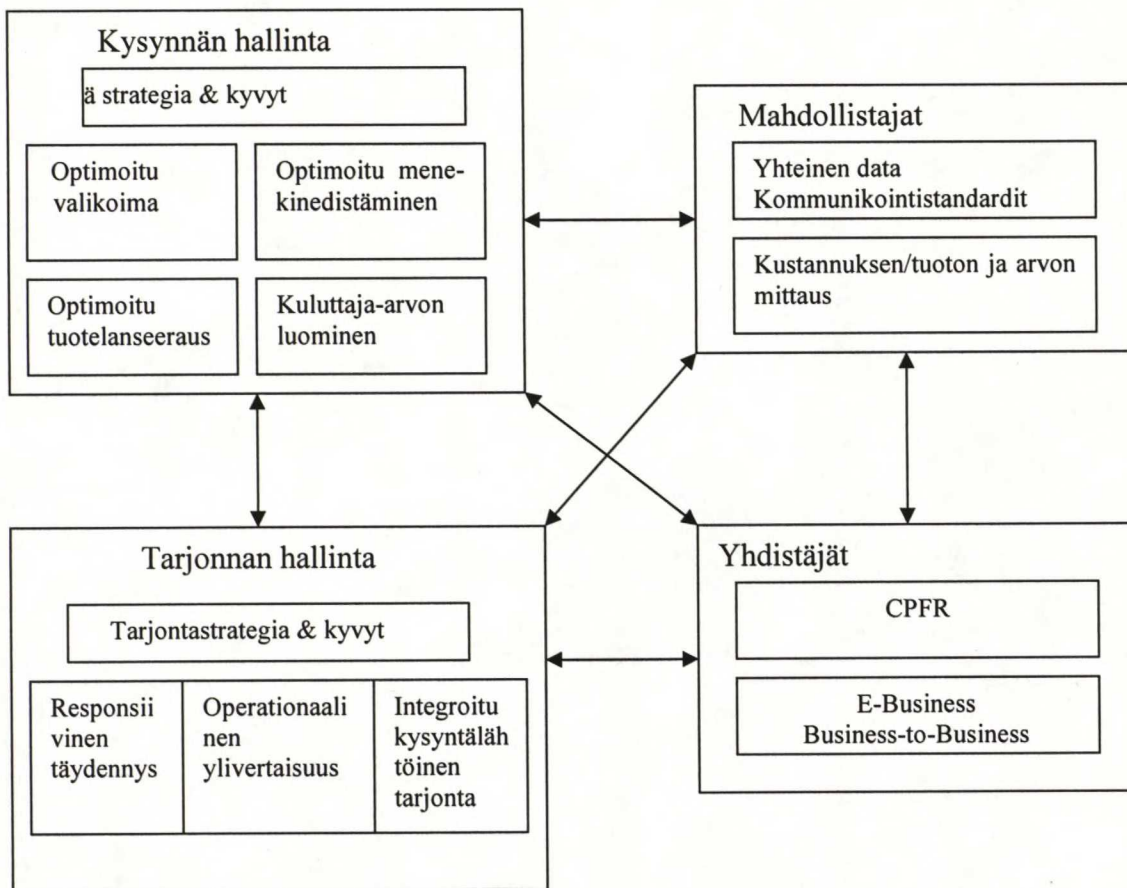
olivat suuret edistysaskeleet tietotekniikassa, kasvava kilpailu, globaalin liiketoiminnan ja kuluttajakysynnän keskittyminen parempaan valinnanvaraan, palveluun, mukavuuteen, laatuun, tuoreuteen ja turvallisuuteen, sekä tavaroiden lisääntynyt liike rajojen yli Euroopassa. Jotta muutoksiin voitaisiin vastata ja informaatioteknologiasta saataisiin kaikki irti, oli tuottajan ja jälleenmyyjän traditionaalisia rooleja muutettava. (ECR Europe, 2005)

ECR on tarjontaketjun jäsenten yhteinen hanke, jonka tarkoituksena on tarjontaketjun eri osia parantamalla ja optimoimalla luoda hyötyjä, kuten alhaisempia hintoja, lisää valinnanvaraa ja parempaa tuotesaatavuutta asiakkaalle. Tarkoitus on optimoida koko päivittäistavaroiden hankintaketju minimoimalla varastotasot ja optimoimalla tuotteiden saatavuus. Lähtökohtana ECR-ajattelussa on asiakasarvon maksimointi jakeluketjun loppuasiakkaalle, eli kuluttajalle, sekä asiakasarvoa tuottamattomien kustannusten eliminointi (Tarpila, 1999, 48). ECR-termille on esitetty muutamia suomennoksia, joista yleisin lienee Homeen (1998) käyttämä ”kysyntälähtöinen hankintayhteistyö”. Toinen varteenotettava vaihtoehto on Finnen ja Kokkosen (1998) esittämä ”asiakaslähtöinen tarjontaketjun hallinta”. de Bernardi ja Larsson (1995, 20) tiivistävät ECR-käsitteen viiteen kohtaan:

1. Tavarantoimittajan ja jakelijan yhteistyön lähentäminen
2. Perustiedon yhteinen hyödyntäminen päätöksenteossa
3. Kuluttajan hyödyn maksimointi
4. Ketjun kokonaiskustannusten minimointi
5. Paperittomaan kommunikointiin siirtyminen

ECR-Europe puolestaan kuvaa ECR:n muodostuvan erilaisista parannuskonsepteista, jotka näkyvät kuviossa 1. Konseptit jaetaan neljään pääluokkaan, jotka yhdessä muodostavat ECR:n lanseeraaman Maailmanlaajuisen ECR -tulokortin (ECR Europe 2001).

Kuvio 1. ECR:n parannuskonseptit



Lähde: ECR Europe, 2001

Tuloskortissa esiintyvät konseptit ovat jo yksittäinkin tunnettuja metodeja tehokkuuden lisäämiseen. Kysyntälähtöisessä hankintayhteistyössä näitä käytetään kuitenkin integroituna ryhmänä sekä kohdistetaan koko tarjontaketjuun, eikä pelkästään yksittäiseen liiketoimintaan tai kauppakumppaneihin. Integroivana tekijänä tässä kehyksessä toimii ECR:n lanseeraama CPFR, eli yhteistyössä tehtävä suunnittelu, ennustus ja täydennys (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment).

”CPFR on teollisuuden läpäisevä aloite, joka on suunniteltu parantamaan tuottaja/toimittaja/jälleenmyyjä -suhteita yhteisesti hallitun suunnitteluprosessin ja jaetun informaation avulla.”(ECR Europe, 2001) Yhteisen, kuluttajakysynnästä lähtöisin olevan informaation sekä yhteisen suunnittelun ja ennustamisen avulla voidaan myös vähentää tarjontaketjussa esiintyvää piiskaefektiä (Bullwhip Effect). Piiskaefekti, eli kysynnän vaihtelun moninkertaistuminen johtuu

jakeluketjun tiedonvälityksen puutteista ja syntyy, kun tilausten koko vääristyy oikeaan kysyntään nähden mitä pidemmälle ketjussa mennään. Tarkempia syitä piiskaefektin syntymiseen ovat (Lee ym. 1995) kysyntäennusteiden päivitykset, tilausten jaksottaminen, hintojen vaihtelu ja tavarapulalla pelaaminen. Seurauksia piiskavaikutuksesta ovat ylisuuret varastotasot, huono asiakaspalvelu, väärin mitoitettu kapasiteetti, tehottomat kuljetukset sekä virheelliset tuotantosuunnitelmat (Kokko, 1998, 52). Myös oikeankokoisten ja -laatuisten toimitusten tekeminen myymälöihin aina niitä tarvittaessa mahdollistuu informaation jakamisen myötä (Christopher, 1997, 81). Tehokkaan informaation jakamisen mahdollistaa OVT, eli organisaatioiden välinen tiedonsiirto (Electronic Data Interchange, EDI). Se tarkoittaa määrämuotoista sähköistä tiedonsiirtoa yhteistyökumppaneiden tietokonesovellusten välillä. Sähköisen tiedonsiirron on tarkoitus minimoida manuaalisesti tehtävä työ tiedon siirtämiseksi järjestelmästä toiseen (de Bernardi & Larsson, 1993, 72). Erityisen tärkeää on, että OVT mahdollistaa viestin reaaliaikaisen päivittymisen muiden jakeluketjun jäsenten tietokantoihin (Rosenbloom, 1995, 107).

Suunnittelussa ja ennustamisessa tehtävän yhteistyön avulla voidaan vähentää tyhjiä varastoja, menetettyä myyntiä ja kasvattaa hyllysaatavuutta, taaten oikean tuotteen oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Nämä parannukset johtavat kuluttajamyynnin kasvuun, mikä puolestaan tarkoittaa lisääntynyttä myyntiä kaikille tarjontaketjun osapuolille (ECR Europe, 2001, s.21). Tyhjiä hyllyjä ei kuitenkaan tarvitse ehkäistä suurilla varmuusvarastoilla, sillä yhteistyö tavarantoimittajan ja vähittäiskaupan välillä tekee myös mahdolliseksi vaihtomaisuuden määrän oleellisen vähentämisen (Home, 2003).

Aiemmat varastostrategiat, kuten VMI, Supplier Managed Inventory (SMI) tai Jatkuva täydentäminen (Continuous Replenishment Program, CRP) keskittyivät yhteistyöhön tehokkaassa tuotetäydennyksessä. Nämä strategiat kiinnittivät huomiota ainoastaan yhteen tarjontaketjun osa-alueeseen, unohtaen esim. suunnittelun ja ennustamisen. CPFR:n fokus on siis laajempi ja kunnianhimoisempi. (ECR Europe, 2001, s.17)

Merkittävä osa CPFR:ää ja ECR:ää on tehokas tuotetäydennys. Tehokkaat tuotetäydennykset –prosessi merkitsee tuotteiden jakelun virtaviivaistamista aina tuotannosta myymälän kassalle asti. Tehokas tuotetäydennys on ECR -toiminnan tarjontapuolen avainstrategia ja olennainen kaikkia muita ECR-strategioita (mm.tehokkaat valikoimat) tukeva perusta. (Continuous Replenishment, 1998, 2). Tehokkaasta tuotetäydennyksestä puhuttaessa käytetään usein termiä jatkuva täydennys (Continuous Replenishment Program, CRP).

2.1.1. Jatkuva täydennys

Myymälän toiminnan tehokkuuden takaamiseksi, vaaditaan hankintaketjulta jatkuvaa ja nopeasyklistä pienissä erissä tapahtuvaa tuotetäydennystä myymälän tarpeiden mukaisesti. Aiempaa huomattavasti lyhyemmillä tankkausväleillä sekä pienikokoisemmilla täydennystoimituksilla vähittäiskaupan on mahdollista lisätä varaston kiertonopeutta ja siten alentaa varastotasoja ja –kustannuksia. Myymälät voivat luotettavien ja oikea-aikaisten toimitusten myötä pitää vain lyhyen aikavälin kysyntää vastaavan määrän tuotteita hyllyissä ja vähentää investointeja vaativia varmuusvarastoja. (Lewison 1994, 452) Jakelutiheydellä ja toimituseräkoolla on myös oleellinen merkitys kilpailukyvyn kannalta, sillä aikahallinta jakelussa on muodostunut entistä tärkeämmäksi, samoin kuin henkilöstöresurssien tehokas käyttö. (Home, 2003) Myös Finérin (2003) mukaan ”Ruokaan keskittynyt ”Uuden ajan lähikauppa” muodostuu tehokkaasta ketjutoiminnasta. Siellä on oikeat tuotteet ja tilat, jatkuva tuotetäydennys ja kiertonopeuden kautta syntyvä tuoreus.”

Jatkuva täydennys, eli CRP (Continuous Replenishment Program) tarkoittaa ECR European(2001) mukaan automatisoituun ajantasaisen kysyntä- ja varastoinformaation vaihtoon perustuvaa jatkuvan tavarantarjonnan konseptia tarjoajan ja kauppakumppanin välillä yhteisesti hyväksytyn tarjontapolitiikan kehityksessä. Jatkuvan täydennyksen tavoite on saavuttaa responsiivinen ja tarkka tuotevirta kauppaan minimaalisella varastonpidolla ja käsittelyllä. Tämä saavutetaan yhteistyötä lisäämällä ja kehittämällä koko jakeluketjussa, jolloin tuotetäydennykset voidaan hoitaa myymälän kassajärjestelmän antaman ja ennustetun menekkitiedon perusteella (ECR Finland, 1997). Menekki-

informaation hyväksikäytön avulla voidaan auttaa toteuttamaan oikea-aikaisia tuotetäydennyksiä ja pienentämään varastoja. Menekkitiedon ollessa lähtökohtana, on perusideana siirtyä tarjontalähtöisestä työntämisestä (push) kohti kysyntälähtöistä (pull) ajattelua. Jatkuvan täydentämisen konsepti koskee jokaista jakelukanavan kohtaa, missä tuote siirtyy kauppakumppanilta toiselle. Jatkuvan täydentämisen käyttö vähentää kaupan ja keskusliikkeen varaston kokoa sekä lisää kykyä vastata kysynnän muutoksiin (Coopers & Lybrand, 1997). Jatkuvan täydentämisen käyttöönoton on myös todettu saavan aikaan jopa 38 % kaikista ECR-toiminnan avulla saatavista säästöistä (Keh & Park 1997). Tämä edellyttää jatkuvan täydentämisen täydellistä käyttöönottoa. Kun järjestelmä on täydellisesti toteutettu, toimittaa tavarantoimittaja tavaraa tukkukaupan varastosaldon, varastosta tapahtuvien toimitusten ja kaupan menekkitiedon pohjalta itsenäisesti, eikä jää odottamaan varsinaisia tilauksia (Aalto, 2000). Esimerkkejä säästöistä ovat mm. (Daugherty ym., 1999):

- kasvanut myymäläkohtainen myynti aiempaa tehokkaamman varastoinnin ja kuljetusten johdosta
- entistä korkeampi tilan tuottavuus vähentyneiden tuotepuutteiden vuoksi sekä
- vähentynyt tarve varmuusvarastoihin kaupan takahuoneissa

ECR:ssä ja CPFR:ssä on molemmissa tärkeänä osana tehokkaan tuotetäydennyksen tai jatkuvan täydennyksen konseptit. Kirjallisuudessa ei kuitenkaan oteta kantaa siihen, mitä tehokas tuotetäydennys tai jatkuva täydennys konkreettisella tasolla tarkoittaa. Myymälän vaihto-omaisuuden määrää olisi pienennettävä tihentämällä tankkausvälejä ja pienentämällä kerralla toimitettavan tavarantoimittajan määrää. Lewisonin (1994) mukaan ”Optimaalisella hankinnalla voidaan lisätä myyntiä ja pienentää tavaroiden säilyttämisestä syntyviä kustannuksia. Tavarastoissa oleellista on oikea määrä. Varsinkin pienehköissä kaupoissa jo myyntitilarajoitteet korostavat tarvetta pyrkiä hankkimaan tavaraa optimaaliset määrät ja oikeita valikoimia. Oleellista on suunnitella varastoitavien tuoteyksikköjen määrä siten, että se tyydyttää tietyn aikavälin kysynnän.”

Kirjallisuudessa ei kuitenkaan oteta kantaa siihen, mikä olisi tämä ”optimaalinen määrä” tai ”tietty aikaväli.” Tämä varmasti riippuu kaupan konseptista, koosta

sijainnista, liikevaihdosta ja muista tekijöistä, mutta erikoista on, että asiasta ei ole kirjallisuudessa annettu ainoatakaan esimerkkiä. Näin ollen tutkimuksen kohteeksi jää, mikä on optimaalinen täydennysten määrä tietyn kokoiselle myymälälle. Tähän kirjallisuudessa sivuttuun, käytännön kannalta kuitenkin erittäin olennaiseen seikkaan pyrin myöhemmin tässä tutkimuksessa löytämään vastauksen.

2.2. Kysyntälähtöisen hankintayhteistyön käyttöönotto esimerkkiyrityksessä

Tradekalla on omaksuttu kysyntälähtöisen hankintayhteistyön periaatteet ja niiden yhä laajempaan käyttöönottoon panostetaan koko ajan. Eritoten tietojärjestelmiä on kehitetty paljon. Kassapääteinformaatio on saatavilla jokaisesta myymälästä. Meneillään on myös optimaalisen valikoiman määrittävän ohjelmiston kehitys, sekä saatavuuden mittaus -hanke. Kassapääteinformaation hyödyntämiseksi on kehitetty automaattinen tilausjärjestelmä MMT, eli menekin mukainen täydentäminen, joka tilaa myymälään itsenäisesti täydennysvälin menekin mukaisen määrän tavaraa. MMT:n toiminta selostetaan tarkemmin myöhemmin tässä luvussa. Ennen kassapääteinformaation hyödyntämistä ennusteissa on Tradekalla jo kokeiltu jatkuvaa täydennystä pilottihankkeena. Tässä hankkeessa oli tarkoituksena päästä tilanteeseen, jossa myymälän tiloissa on kutakin tuotetta vain lyhimmän mahdollisen tankkausvälin menekin mukainen määrä (Kemppinen, 1999). Tämä tarkoitti käytännössä, että kokeiluryhmän tuotteita tilattiin joka päivä maanantaista perjantaihin. Seuraavassa kappaleessa esitellään kokemuksia tästä jatkuvan täydennyksen kokeilusta, sekä Tradekalla käyttöön otetun MMT:n toimintaperiaatteita.

2.2.1. Jatkuvan täydennyksen kokeilu esimerkkiyrityksessä

Tradeka on kokeillut jatkuvan täydentämisen periaatteita pilottihankkeena ensimmäisen kerran jo vuonna 1998. Mukana oli kolme Siwaa, kolme Valintataloa ja yksi Euromarket. Tuotteista kokeiluun otettiin mukaan valtakunnallisten toimittajien liha, lihajalosteet ja valmisruoat. Kaikki tilaukset tehtiin yhdellä välineellä ja yhdellä kertaa riippumatta valmistajasta. Tilauksia

tehtiin joka arkipäivä yhden päivän tarpeen verran ja loppuviikosta viikonlopun ja maanantain tarpeeseen. Tavarat tuotiin myymälöihin viimeistään aamuseitsemäksi. Tarkoitus oli siis päästä tilanteeseen, jossa myymälässä on kutakin tuotetta vain lyhimmän mahdollisen tankkausvälin menekin verran. Tavoitteena oli myös tilaustoiminnan yhdenmukaistaminen siten, että koko tuoteryhmän tuotteita tilattiin yhdellä kertaa riippumatta siitä, että ryhmään kuului eri valmistajien tuotteita.

Kokeilussa havaittiin monenlaisia jatkuvan täydentämisen hyötyjä, kuten (Kempainen, 1999):

- Pilaantuminen ja hävikki vähenivät
- Menetetty myynti väheni
- Valikoimaa voitiin laajentaa annetussa tilassa, kun myymälä ei toimi varastona
- Vaihto-omaisuuteen sitoutunut pääoma pieneni
- Asiakas sai joka päivä haluamansa tuotteet tuoreena ja on tyytyväinen valikoimaan
- Myynti kasvoi ja tulos parani
- Kuormat pienenivät, joten niiden purkaminen hyllyihin helpottui.

Vielä vuonna 1998 ongelmana jatkuvan täydentämisen käyttöönotossa oli, että kauppa ei toimittanut tavarantoimittajille kassapäätteenformaatiota, jonka perusteella olisi voitu tehdä luotettavia kysyntäennusteita. Ennusteet perustuivat siis lähinnä kauppaan saapuneeseen tavaravirtaan, eikä siihen, mikä on ollut aito menekki. (Home, 1998) Nykyään Tradekan myymälöissä on kuitenkin suurimmalla osalla tuotteita käytössä MMT.

2.2.2. Menekin Mukainen Täydennys

Menekin mukainen täydennys, eli MMT on Tradekan vuonna 2002 käyttöön ottama automaattinen tuotetilausjärjestelmä. Järjestelmä toimii jatkuvan täydennyksen periaatteita noudattaen tehden automaattisesti kunkin järjestelmään kuuluvan tuotteen tilaukset. Järjestelmä kehitettiin ensisijaisesti ratkaisuksi myymälässä tehtävissä tilauksissa esiintyneisiin ongelmiin. Tavoitteena oli tilausten tekemisen automatisointi mahdollisimman vähin manuaalitehtävin.

Järjestelmällä tavoiteltiin myös pienempää varastomäärää ja parempaa hyllysaatavuutta asiakkaalle. (Hakala, 2004)

Tilausten määrät perustuvat tuotteiden menekkitiedon perusteella tehtyyn ennusteeseen täydennysvälin menekistä sekä varmuusvarastoihin. MMT tilaa tuotteita aina täydennysvälin ennustetun menekin verran. Jos esimerkiksi täydennykset ovat maanantaina ja keskiviikkona, tilaa MMT maanantaiksi myymälään maanantain ja tiistain ennustetun menekin verran huomioiden varmuusvarastotason.

Kaava määrittää kullekin tuotteelle myyntikertymäluvun, jonka kertoo tilattavan tuotemäärän. Myyntikertymäluku lasketaan seuraaviin tekijöihin perustuen:

- aamun toimituksessa saapunut tuotemäärä
- tulevissa toimituksissa saapuva tuotemäärä
- edellisen tilauksen jälkeen toteutunut menekki
- varmuusvarasto ja minimivarasto
- tuotteen myyntikertymäluku aamulla
- toimitusvälin ennustettu menekki

Jokainen rahastustapahtuma kasvattaa myyntikertymälukua ja jokainen tilaus vähentää sitä. Tilaus tehdään aina myyntierään perustuen siten, että tilauksen määrä on aina niin monta kokonaista myyntierää kuin laskennalliseen myyntikertymälukuun mahtuu. Jos esimerkiksi laskennallinen myyntikertymä on 45 ja tuotteen myyntierä 12, tilaa MMT tuotetta 36 kpl, eli kolme kokonaista myyntierää.

Tällä hetkellä MMT:ssä on mukana noin 65% Siwojen tuotteista, 43% Valintatalojen tuotteista ja 65% Euromarkettien tuotteista. MMT:n piiriin on tarkoitus logistiikan kehittäminen -hankkeen myötä saada valtaosa Tradekan tuotteista.

3. Tiedon hankinta, luotettavuus ja tutkimusmenetelmä

3.1. Tiedon keruu

Tutkimuksen empiirisen osan aineiston olen koonnut käyttäen hyväksi eri menetelmiä ja tietolähteitä. Tärkeimpänä aineiston lähteenä ovat olleet Tradeka Oy:n sekä osin myös Inex Partners Oy:n sisäiset tietokannat, joissa on tallennettuna tietoa mm. myymälöistä, tuotteiden menekeistä ja kuljetuksista. Tietoa on saatu runsaasti myös Tradekan sisäisistä dokumenteista liittyen Logistiikan Ohjausjärjestelmä -projektiin ja jo aiemmin aiheesta tehtyyn kartoitukseen. Pitkin kevättä on myös pidetty lukuisia palavereita liittyen kuormapäivien optimointiin, sekä logistiikan ohjausjärjestelmään yleensä. Palavereja on pidetty projektissa mukana olevan Tradekan henkilöstön ja tietojärjestelmäasiantuntijan kanssa, sekä mm. jakelijan kanssa. Kenttähenkilöstön mielipiteitä sekä tietokannoista puuttuvia tietoja on saatu myös kyselylomakkeilla. Mielipiteitä kysyttäessä olivat käytössä sekä avoimet kysymykset, että monivalintakysymykset. Puuttuvia tietoja kyseltäessä oli vastaajien ainoastaan täytettävä tiedot tarkoitusta varten tehtyyn lomakkeeseen. Kyselyt tehtiin postikyselyinä (Hirsjärvi ym., 1997) lähettämällä lomakkeet sähköpostitse. Palautus tapahtui joko sähköpostilla tai faxilla. Kyselyitä lähetettiin mm. Euromarkettien päivittäistavaramyyntipäälliköille sekä Siwojen piirimyyntipäälliköille.

Havainnointia ja haastatteluja on tehty myös tutustumiskäyntien (Euromarket, Lahti & Siwa, Roihuvuori) yhteydessä. Tutustumiskäynneillä olin mukana mm. hyllytystyössä, jossa konkreettisesti selvisi asiaan liittyviä ongelmia.

3.2. Tutkimusmenetelmä

Malleja kehitettiin kerätyn tiedon perusteella konstruktiivisen tutkimuksen keinoin. Konstruktiivisessa tutkimuksessa tavoitteena on relevantin käytännön ongelman ratkaisu luomalla uusi konstruktio (Granlund, 2006). Kehittämällä konstruktio luodaan jotain joka perusteellisesti eroaa siitä mitä on ollut olemassa aiemmin. (Kasanen et. al. 1993) Tässä tutkimuksessa kehitettävät konstruktiot ovat lähikaupoille ja hypermarketeille kehitetyt täydennysmallit.

3.3. Aineiston luotettavuus

Siinä määrin kun mittaaminen on reliaabelia ja validia, on tutkimusaineisto sisäisesti luotettavaa. Aineisto on ulkoisesti luotettavaa silloin kun tutkittu näyte tai otos edustaa perusjoukkoa. Näihin osatekijöihin on kiinnitettävä riittävästi huomiota, jotta tutkimuksen kokonaisluotettavuus olisi mahdollisimman hyvä. (Uusitalo, 1991)

3.3.1. Aineiston koko

Tässä tutkimuksessa tutkittiin Siwa –myymälöistä 441:tä myymälää. Pois tutkimuksesta jouduttiin jättämään muutamia, joilta kaikkea tietoa ei ollut saatavilla. Tutkitussa näytteessä oli siis mukana lähes koko perusjoukko. Euromarket –myymälöitä on mukana 18, eli pois on jätetty yksi myymälä. Kyseinen myymälä oli tietojen hankintahetkellä juuri avattu, eikä siitä näin ollen ollut kaikkea informaatiota saatavilla. Tuoteryhmistä Euromarket –tarkastelussa olivat mukana kaikki tuoteryhmät, joille mallia laadittiin. Myyntitietoina molemmille myymäläbrändeille käytettiin lokakuun 2004 tietoja. Lokakuun katsottiin olevan neutraali kuukausi, jonka myyntiin eivät vaikuta esimerkiksi lomat tai juhlapyhät. Euromarketeille ja Siwoille tehty kyselyt lähetettiin kaikille päivittäistavaramyyntipäälliköille ja piirimyyntipäälliköille. Vastaamatta jätti kuitenkin Siwojen piirimyyntipäälliköistä 4 ja Euromarkettien päivittäistavaramyyntipäälliköistä 10, joten kaikkien myymälöiden mielipiteitä ei saatu tutkimukseen mukaan.

3.3.2. Tutkimuksen reliabiliteetti

Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa tulosten toistettavuutta, eli sitä, etteivät tulokset ole sattumanvaraisia. Vaikka mahdollisimman suuri reliabiliteetti on tavoiteltavaa, ei puutteellinen reliabiliteetti ole kuitenkaan välttämättä tutkimukselle tuhoisaa. (Uusitalo, 1991) Tutkimukseen sisältyy lähes aina satunnaisuutta ja mittausvirhettä.

Tässä tutkimuksessa reliabiliteettiin vaikuttavat mahdolliset virheet tietojen haussa tietokannoista sekä tiedon käsittelyssä mahdollisesti syntyneet muutokset alkuperäisiin tietoihin. Tutkimuksen tiedonkeruuta varten käytyjen keskustelujen,

haastattelujen ja tutustumiskäyntien osalta reliabiliteettiin vaikuttavat mm. mahdolliset virheet haastattelijan muistiinpanoissa tai se, että haastateltava muistaa jonkin asian väärin. Kyselyiden avulla tehdyn tiedonkeruun osalta reliabiliteettiin vaikuttavat mm. vastaajien tulkinnat kysymyksistä sekä haastattelijan tulkinnat vastauksista.

3.3.3. Tutkimuksen validiteetti

Tutkimuksen validiteetilla tarkoitetaan sen kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. (Hirsjärvi ym. 1997) Validiteettia voidaan mitata vertaamalla mittaustuloksia todelliseen tietoon mitattavasta ilmiöstä. Mittauksen validiteettiin vaikuttaa myös sen reliabiliteetti. On silti muistettava, että vaikka mittauksen reliabiliteetti olisi täydellinen, ei se kuitenkaan takaa että mittaus on validi.

Tämän tutkimuksen osalta mahdollista epävalidiutta aiheuttaa se, ovatko valitut tekijät osuvia määrittelemään kuormapäivien optimaalisuutta. Tarkastelusta on jouduttu jättämään pois joitakin tekijöitä, joita ei resurssien tai mittausvaikeuksien vuoksi ole voitu ottaa tutkimukseen mukaan. Validiteetin mittaaminen tässä tutkimuksessa on vaikeaa, sillä kuormapäivien optimoinnin vaikutukset saadaan vasta myöhemmin, eivätkä ne silloinkaan ole välttämättä kvantitatiivisesti mitattavissa.

4. Tausta lähikauppojen kuormapäivien määrittelylle

Siwa-lähikauppoille tehty myymäläkohtainen kuormapäivien optimointi oli osa syksyllä 2004 käynnistynyttä LOTTA-logistiikanohjausjärjestelmä-hanketta. Hankkeen tavoitteena on tarjota välineet Tradekan tuotetäydennysprosessin keskitetylle ohjaamiselle. Tämä mahdollistaisi MMT:n tehokkaamman ohjauksen, minkä myötä myymälätyöskentelyä voitaisiin selkeyttää ja järkevöittää. Tarkoitus oli myös saada tarkempi kuva logistiikkakustannuksista, jotta turhat kustannukset saataisiin karsittua. (Korolainen, 2004)

Yksi logistiikan ohjausjärjestelmä -hankkeen tarkemmin määritellyistä tavoitteista oli kehittää suunnitteluväline kuormapäivien määrittämiseen. Kuormapäivät haluttiin määrittää keskitetysti yhtenäisillä kriteereillä kaikille 453:lle Siwa - myymälälle. Tässä luvussa kartoitan kuormapäivien määrittelyn nykytilannetta sekä tekijöitä, jotka tulisi Siwojen myyntipäällikköjen mukaan ottaa huomioon kuormapäiviä määriteltäessä. Tämän jälkeen esitän tekijöitä, jotka vaikuttavat kuormapäivien optimaaliseen määrään sekä niiden jaotteluun.

4.1. Nykytila ja ongelmat

Nykyisessä toimintatavassa esiintyneitä ongelmia kartoitettiin yhteistyössä työn ohjaajan ja muun Tradekan henkilöstön kanssa, myymälöiltä saadun palautteen avulla sekä olemalla mukana Roihuvuoren Siwan tavaroiden hyllytyksessä.

Eräs Siwojen perusideoista on, että niissä voidaan toimia pienellä henkilöstömäärällä. Henkilömäärän ollessa myymälässä pieni, tavallisimmin yksi tai kaksi, joudutaan tavaralastien purkamiset hoitamaan muun työn, kuten kassapalvelun ohella. Mikäli suuri määrä tavaraa kuljetetaan myymälään ainoastaan muutamana eränä viikossa, ovat erien koot suuria ja niiden purku vähentää asiakkaiden palvelukapasiteettia olennaisesti. Kuormat olisi hyvä saada puretuksi nopeasti, sillä purettaessa kuormat tuodaan käytäville, jolloin ne ovat myös asiakkaiden tiellä. Tässä suhteessa paras ratkaisu olisi allokoita kaikille myymälöille kuormapäiviä kuusi viikossa, maanantaista lauantaihin, jolloin kuormien koot olisivat pienet. Kustannuspaineiden alla on kustannuksia kuitenkin karsittava myös tuotetäydennysprosessissa, mikä käytännössä tarkoittaa kuormapäivien määrän karsimista. Määrän karsiminen oikeista kohteista on kuitenkin hankalaa, jos ei tiedetä millä myymälöillä suuri kuormapäivien määrä on perusteltu ja miltä myymälöiltä päivien määrää voitaisiin pudottaa. Oletettavaa myös on, että tällä hetkellä jotkut myymälät toimivat liian vähillä kuormapäivillä. Osan Siwoista kohdalla suuri kuormapäivien määrä on perusteltua niiden suuremman liikevaihdon, ja sitä kautta suuremman saapuvan tavarantoiminnan määrän kautta. Myös pieni pinta-ala saattaa olla perusteena suuremmalle määrälle kuormapäiviä, sillä hyllyihin ei tällöin välttämättä mahdu varmuusvaraston lisäksi kuin lyhyen ajan kysyntää vastaava määrä.

Kukin piirimyyntipäällikkö päättää tällä hetkellä itse siitä, kuinka monena päivänä hänen vastuullaan oleviin Siwoihin kuljetetaan tavaraa. Variaatiota kuormapäivien määrässä on kolmesta kuuteen. Piirimyyntipäälliköille tehdyn kyselyn (Liite 1) tulokset osoittivat, että periaatteet, joiden mukaan kuormapäivien määrät päätetään, vaihtelevat huomattavasti. Toiset saattavat perustaa päivien määrän liikevaihtoon, kun toisilla periaatteena on asettaa jokaiselle myymälälle sama määrä kuormapäiviä, mikäli mahdollista. Yhtenäinen käytäntö kuormapäivien määrittämisessä siis puuttuu. Ongelma on kuitenkin tiedostettu. Myymälöiden ollessa konsepteiltaan samanlaisia uskotaan, että niille voidaan löytää yhtenäiset periaatteet kuormapäivien määrän määrittämiseen. Kun nämä periaatteet on määritetty, on helpompaa ja perustellumpaa päättää, miltä myymälöiltä rahtikustannuksia on syytä karsia.

Tämäntyyppisiin ongelmiin on olemassa valmiita ohjelmistoja. Niiden soveltuvuus nimenomaan kyseessä olevaan ongelmaan ei kuitenkaan ole hyvä. Ohjelmistoissa päätökset tehdään usein tuotekohtaisesti, mikä ei ole lähikaupoille kuormapäiviä määritettäessä perusteltua, sillä tuotteita on tuhansia, ja kaikki tuotteet täydennetään samalla kuljetuksella yhtäaikaista. Mukana ovat useimmiten myös paikkojen etäisyydet, jolloin laskuissa ovat mukana eri reittivaihtoehtojen pituudet. Ohjelmistot on myös suunniteltu tilanteisiin, joissa varastojen suuruudet ovat reitin molemmissa päissä isommat kuin kyseessä olevassa ongelmassa. Lisäksi tämänkaltaisissa ohjelmistoissa päätetään toimitusten määristä ja reiteistä vuosi-, ei viikkotasolla. On myös otettava huomioon, että kuormapäivien määrät valitaan kolmen ja kuuden väliltä, jolloin vaihtoehtojen määrä tutkimusongelmassa on neljä myymälää kohti. Tällaisessa tilanteessa saavutettavat säästöt eivät välttämättä perustele kalliin ohjelmiston hankintaa. Lisäksi kuormapäivien määrittäminen ei ole päivittäistä, vaan sopivan kuormapäiväyhdistelmän löydyttyä sillä voidaan toimia pitkäänkin.

4.2. Tavoitteet

Tavoitteena on kehittää malli, jonka avulla on keskitetysti mahdollista määrittää kullekin myymälälle se määrä kuormapäiviä, joka minimoi rahtikustannukset, mutta jolla on mahdollista pitää yllä hyvä hyllysaatavuuden taso ja jolla

myymälätyöntekijöiltä vaadittava työpanos ei muodostu kohtuuttomaksi. On löydettävä optimaalinen kuormapäivien määrä ja allokatio viikonpäiville siten, että hyllyyn saadaan riittävän usein tuoreita tuotteita. Ylimääräiset kustannukset on kuitenkin pyrittävä karsimaan. Huomioon on otettava myös asiakaspalvelu ja siihen käytettävissä oleva aika.

Kehitettävän päätösmallin on oltava sovellettavissa kaikkiin Siwoihin, mieluiten siten, että kuormapäivät voidaan määrittää kaikille yhtäkaaisesti. Mallista on tultava verraten yksinkertainen siten, että se voidaan ratkaista taulukkolaskentaohjelmalla, kuten esim. Microsoft Excelillä. Mallin implementointia käytäntöön ei sisällytetä tähän tutkimukseen.

4.3. Piirimyyntipäälliköille tehdyn kyselyn tulokset

Siwoilla on Suomessa yhteensä 17 piirimyyntipäällikköä, joilla kullakin on vastuualueellaan reilut 20 myymälää. Heille tehtiin tammi-helmikuun 2005 aikana kysely (Liite 1), jossa kysyttiin heidän aiempia käytäntöjään sekä asioita, joita heidän mielestään tulisi tulevaisuudessa ottaa huomioon kuormapäiviä määritettäessä. Lisäksi kysyttiin tietoa siitä, kuinka monta henkilöä kussakin Siwassa on kuormanpurun aikana. Kyselyyn vastasi 17:sta myyntipäälliköstä 13, eli vastausprosentti oli n. 76. Vastauksissa tuli esille suuri määrä tekijöitä, joita tällä hetkellä otetaan huomioon ja joita toivotaan otettavan huomioon myös jatkossa. Monet näistä tekijöistä olivat kuitenkin melko yksityiskohtaisia, joita on vaikea huomioida käsiteltäessä kaikkia Siwoja. Vastauksissa tuli myös esille tekijöitä, joiden osalta kaikki myyntipäälliköt tuntuivat olevan yhtä mieltä ja toisaalta tekijöitä, jotka olivat keskenään ristiriidassa. Tekijät joita tällä hetkellä yleisimmin pyritään ottamaan huomioon kuormapäivien suunnittelussa olivat seuraavat:

- Myymälän liikevaihto
- Myymälän myyntipinta-ala
- Varastointitilojen koko

Lisäksi muutamat myyntipäälliköt ilmoittivat pyrkivänsä muista tekijöistä riippumatta maksimoimaan kuormapäivien määrän, perustellen sen lähinnä

kuormien tasaisuudella. Näillä Siwoilla on yleensä viidestä kuuteen kuormapäivää. Muita, yhdessä tai muutamassa vastauksessa esille tulleita tekijöitä olivat seuraavat:

- Henkilökunnan määrä
- Kuormien tasaisuus
- Kylmätilojen koko
- Uusien, kapeampien hyllyjen myötä lisätty kuormapäiviä
- Rahtikustannukset
- Kuorman kilohinta
- MMT:n tilaus/toimitusrytmi
- Rahdinmaksukyky
- Myymälän sisäinen työjärjestys
- Liikevaihdon jakautuminen eri viikonpäiville
- Kausivaihtelut
- Inexin kanssa käydyt keskustelut järkevistä reiteistä
- Jos paikkakunnalla S-Market, samat kuormapäivät kuin sillä
- Myymälöiden omat toiveet
- Poikkeavat työvoimajärjestelyt

Myös tulevaisuudessa huomioon otettavien tekijöiden kohdalla tilanne oli hyvin samankaltainen. Jotkut tekijät mainittiin yhdessä tai kahdessa vastauksessa, jotkut useammassa. Useimmiten vastauksissa toivottiin tulevaisuudessa otettavan huomioon samat kolme edellä esitettyä yleisintä tekijää, jotka tällä hetkellä pyritään ottamaan kuormapäivien suunnittelussa huomioon. Monessa vastauksessa toivottiin myös yksinkertaisesti mahdollisimman monta kuormapäivää, mieluiten joka päivälle. Muita esille tulleita asioita olivat seuraavat:

- Myynnin kausivaihtelut
- Henkilökunnan määrä
- Tasainen tavaravirta kaikille päiville
- Kylmätilojen koko
- Kuormien koko
 - Perjantaille pienet kuormat, jottei myymälä tukehdu kuormiin.
Keskiviikon ja torstain kuormat nyt pieniä
 - Perjantaille suuret kuormat, jotta tuotteet tulevat parhaiten esille
- Saapumisajankohta aikaisin aamulla
- 40cm hyllyille tiheämpi tankkausväli
- Aukioloajat
- Kuorman saapumisaika tulisi olla tarkka kellonaika
- Joustavuus

- Sesongit ja tapahtumat
- Sunnuntain mahdollisimman hyvä hyllysaatavuus
- Palautuspullojen määrä, tukkivatko varaston
- Tuoretuotteiden päiväykset, usein samat perjantaina ja maanantaina saapuvissa
- MMT:n tilaus/toimitusrytmi
- Yö- vai päiväkuormat
- Kuormien saapumisen oikea-aikaisuus
- Etteivät muutosten myötä työtunnit kasvaisi

Hyvänä huomiona mainittiin se, että kuormapäiviä lisättäessä saataisiin mahdollisesti koko työaika tehokkaampaan käyttöön. Mikäli kuormapäiviä on vähän, saattaa kuormanpurku työllistää henkilökuntaa paljon muutamana päivänä, jolloin asiakkaiden palvelusta saatetaan joutua tinkimään. Toisina päivinä täydennettävää taas ei ole lainkaan. Mikäli kuormat saapuvat useana päivänä viikossa, on jokaiselle päivälle purettavaa ja aamun mahdollinen joutoaika voidaan joka päivä käyttää hyllyjen täydennykseen. On myös huomattava esille tullut seikka (työergonomiapalaveri 16.3.2005), jonka mukaan suuremmilla kuormamäärillä työntekijöitä rasitetaan enemmän, jolloin työtehokkuus laskee loppua kohti. Sama määrä tavaraa puretaan siis nopeammin, mikäli se ei saavu yhtenä isona eränä, vaan monena pienempänä eränä.

Vastauksien hajanaisuuden vuoksi voidaan yhteenvetona todeta, että olennaisimpia tekijöitä myyntipäällikköjen mielestä kuormapäivien suunnittelussa ovat liikevaihto ja myymälän tilat. Nämä ovat myös tekijöitä, jotka on helppo kvantitatiivisesti mitata. Muiden mainittujen tekijöiden osalta kaikkia ei voida ottaa mukaan vaikean mitattavuuden tms. tekijän vuoksi, mutta olennaisimmat pyritään huomioimaan kuormapäivien määrittelyssä.

4.4. Kuormapäivien määrään vaikuttavat tekijät

4.4.1. Tuotetäydennyksen kustannuskomponentit

Päivittäistavarakaupan tuotetäydennyksen tehtävä on saada tuotteet myymälöihin asiakkaan saataville. Tuotetäydennyksistä aiheutuu kuljetuskustannuksia, joiden suuruus riippuu kuljetettavasta kilomäärästä, sekä viikossa tehtävien

tuotetäydennysten määrästä. Hinnat määrittyvät jakelijan hintataulukosta³. Kuljetuskustannusten komponentit ovat tarkemmin seuraavat:

Pudotusmaksu (€/pudotus)

Kiinteä maksu, joka veloitetaan jokaisesta käynnistä. Määritetään joka vuosi edellisen vuoden toteutuneiden kilojen perusteella.

Kilomaksu (€/kilo)

Määrittyy kerralla toimitettujen kilojen perusteella. Laskee kilomäärän noustessa. Määritellään vuodeksi kerrallaan edellisen vuoden toteutuneiden kilojen perusteella.

Rullakon käyttömaksu

Veloitus toimituksessa käytettävien rullakoiden käytöstä. Määrittyy kiloperusteisesti ja nousee kilomäärän noustessa.

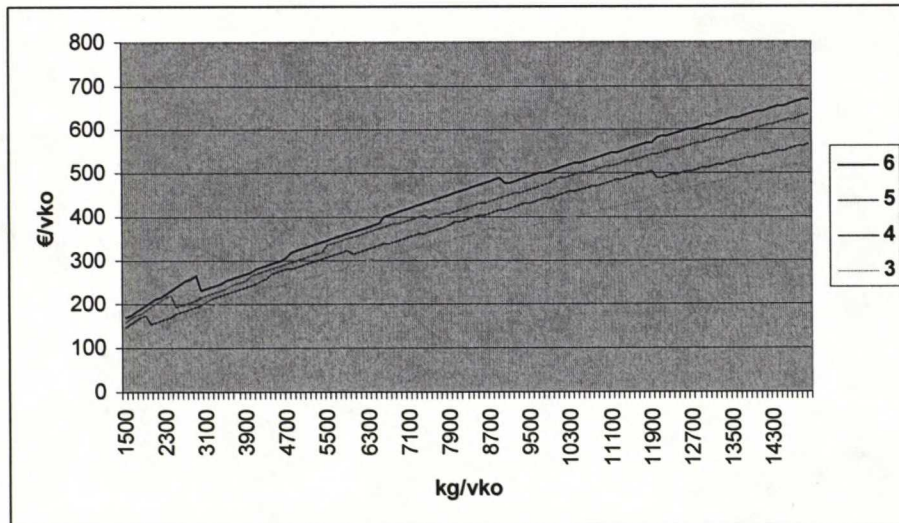
Toimitustarkkuusmaksu

Toimitukset voidaan halutessa määrittää tehtäväksi tiettyyn päivänaikaan. Tarkkuusvaihtoehdot ovat +/-4 tuntia ja +/- 1 tunti valitusta kellonajasta. Tarkemmasta toimituksesta veloitetaan enemmän. Toimitustarkkuusmaksu on käytössä esim. myymälöissä, joihin meluhaittojen vuoksi ei voida tehdä toimituksia öisin.

Kuviossa 2 vertaillaan tuotetäydennyksen kokonaiskustannuksia eri kilomäärillä ja eri kuormapäivien määrillä kun kaikki kustannuskomponentit on laskettu yhteen. Nähdään, että kustannukset nousevat aina kilomäärän noustessa ja viikossa tehtävien täydennyskertojen noustessa. Pelkästään kuljetuskustannukset huomioon otettaessa olisi pienin mahdollinen kuormapäivien määrä kuvion 2 perusteella aina optimaalinen.

³ Hintataulukkoa ei julkaista tässä työssä.

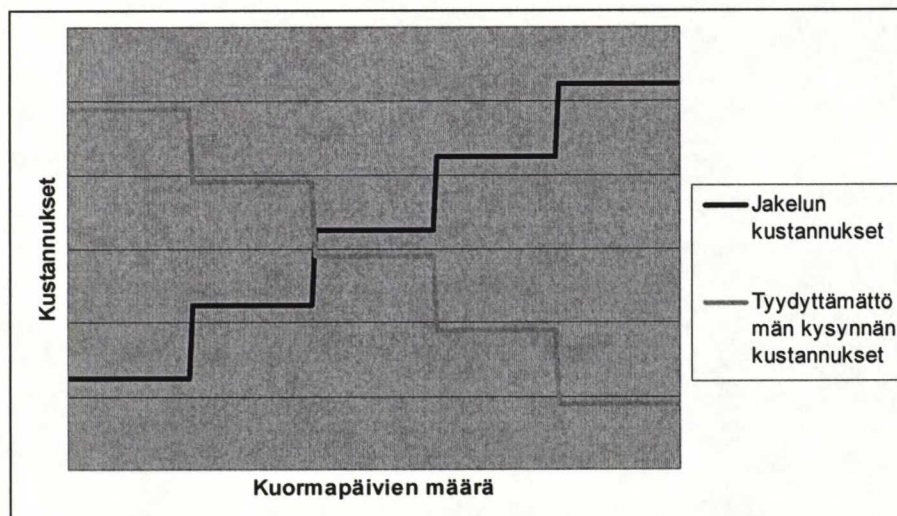
Kuvio 2. Tuotetäydennyksen kokonaiskustannukset eri kilomäärillä ja eri kuormapäivien määrillä.



Tyydyttämätön kysyntä

Tuotetäydennyksessä olennaisena kustannuskomponenttina on myös tyydyttämättömän kysynnän kustannus. Tyydyttämätöntä kysyntää aiheutuu jos tuotteita ei saada hyllyyn sitä mukaa kun niitä myydään. 70-75% tyhjiä hyllyistä aiheutuu Gruenin (2002) mukaan jälleenmyyjän täydennys- tai hyllytyskäytännöistä. Tyydyttämättömän kysynnän kustannus on vaikea määrittää, mutta sitä voidaan arvioida tarkastelemalla hyllysaatavuutta. Oottaessa huomioon tyydyttämättömän kysynnän kustannukset, voidaan kokonaisuuden kannalta optimaalinen kuormapäivien määrä teoriassa löytää kustannuskäyrien leikkauspisteestä (Kuvio 3).

Kuvio 3. Optimaalinen kuormapäivien määrä tuotetäydennysprosessissa



4.4.2. Muut optimaaliseen kuormapäivien määrään vaikuttavat tekijät

Kuormapäiviä määritettäessä on kustannusten lisäksi otettava huomioon myös muita kokonaisuuden kannalta tärkeitä tekijöitä. Näitä kartoitettiin mm. em. myymäläpäälliköille tehdyssä kyselyssä. Tekijöitä tuli esille myös palaverissa käydyissä keskusteluissa, sekä dataa tarkasteltaessa. Selostan seuraavassa esille tulleita kriteereitä ja sitä kuinka ne vaikuttavat kuormapäiviä määriteltäessä.

Hyllytila

Hyllytila määrittää tuotetäydennysten minimimäärän viikossa. Jos esimerkiksi tuotteen menekki on 40 kpl viikossa ja sen hyllytila on 20 kpl + varmuusvarasto, on sitä täydennettävä vähintään kaksi kertaa viikossa.

Säilyvyys

Säilyvyys asettaa toisen rajoitteen tuotteiden maksimitäydennysvälille. Jos tuote säilyy kaksi päivää siitä kun se on keskusvarastolta tuotu, on sitä säilyvyyden kannalta täydennettävä neljä kertaa viikossa.

Kuormien koko

Kuorman purkamiseen kuluva aika on pois asiakaspalveluun käytettävissä olevasta ajasta. Myymälässä, jonka henkilöstön määrä on pieni, ei ole tarkoituksenmukaista tuoda suuria eriä tavaraa. Kuormien koko ja siten purkamiseen kuluva aika asettaa siis oman rajoitteensa kuormien määrälle. Kuormien koot on pidettävä sen kokoisina, että ne on mahdollisuuksien mukaan purettavissa ennen kaupan aukeamista.

Henkilöstökulut ja asiakasnäkökulma

Yhden laskennallisen työtunnin hinta on 98-65% yhden täydennyskerran hinnasta. Osuus riippuu täydennyskerran hinnasta, joka vaihtelee kilomäärän mukaan. Tradekan yleisissä periaatteissa on suositeltu, että työntekijöillä ei teetetä alle neljän tunnin työpäiviä. Otettaessa lisätyöntekijä kuorman purkuun, on häntä siis pidettävä töissä minimissään 4 tuntia, jolloin kustannus voi olla lähes nelinkertainen yhden kuormapäivän hintaan verrattuna.

Kuormien vähentäminen saattaa aiheuttaa ongelmia saatavuudessa sekä tuotteiden tuoreudessa tai suurentaa kuormia siten, että niitä joudutaan väliaikaisesti

pitämään käytävillä. Kun lisäksi työntekijän lisääminen aiheuttaa jopa nelinkertaisen kustannuksen kuormapäivän hintaan verrattuna, ei ole perusteltua vähentää kuormien määrää, mikäli tästä aiheutuu yhdenkin työtunnin lisäys vähennettyä kuormapäivää kohden (LOTTA-palaveri).

4.5. Kuormapäivien jaotteluun vaikuttavat tekijät

Siihen, minä viikonpäivinä valittu määrä tuotetoimituksia tehdään, vaikuttavat olennaisimmin liikevaihto ja työvoiman määrä eri päivinä. Suuri liikevaihto merkitsee isoa määrää kassatapahtumia, jolloin työvoimaa tarvitaan muualla kuin kuormanpurussa. Myös tavarantoimitusten pitämistä käytävillä on vältettävä, kun asiakkaita on paljon. Toimituspäiväjaottelussa on otettava huomioon myös toimitusvälin tasaisuuden tavoite, jotta tuoreita tuotteita on hyllyssä läpi viikon.

Menekin jakautuminen eri päville

Tuotteiden saatavuus on varmistettava päivinä, jolloin menekki on suurta. Esimerkiksi sunnuntain kysyntä on Siwoille tärkeää tyydyttää, sillä jokainen Siwa-myymälä on tarpeeksi pieni ollakseen auki sunnuntaisin. Tämä tuo kilpailuedun alueen suurempiin myymälöihin nähden. Menekit eri viikonpäivinä vaikuttavat myös siihen, kuinka suuria kuormista muodostuu.

Menekin jakautuminen tunneittain

Kun tarkastellaan menekin jakautumista päivän aikana, voidaan löytää hiljaisempia hetkiä, jolloin kuormien purku olisi otollista. Tämän tiedon avulla voidaan esittää toivomuksia jakelijalle kuormien toimittamisen ajankohdista.

Työvoiman määrä

Työvoiman määrä vaihtelee myymälöittäin ja viikonpäivittäin. Yleinen toimintatapa kuitenkin on, että maksimimäärä työntekijöitä allokoidaan niille päville, jolloin kuormat saapuvat. Joissain Siwoissa on kuitenkin mahdollista pitää ainoastaan yhtä työntekijää viikon jokaisena päivänä, mikä on otettava huomioon kuormien suuruudessa.

4.6. Mallin ensimmäinen versio

Ensimmäisen version kuormapäivien optimointimallista oli tarkoitus löytää optimaalinen täydennysten määrä seuraavien tekijöiden avulla:

- hyllytila
- menekki
- säilyvyys
- purkukapasiteetti/hlö

Näiden avulla oli tarkoitus määrittää kuormapäivät siten, että kuormien määrät voidaan minimoida, pitäen kuitenkin yllä haluttu hyllysaatavuus ja tuoreus, sekä välttämällä kohtuuttomat kuormakoot henkilöä kohden.

Dataa tarkasteltaessa havaittiin kuitenkin pian, että edellä mainitun kaltainen malli on erittäin vaikea, ellei mahdoton toteuttaa. Vastaa tuli mm. datan oikeellisuuteen liittyviä ongelmia. Hyllytilaan ja menekkiin perustuvaa tarkastelua vaikeutti myös se, että kunkin tuotteen hyllytila on tällä hetkellä määritetty perustuen sen menekkiin ja toimitusväliin. Näin ollen toimitusväliä ei enää ole järkevää määritellä hyllytilaan perustuen.

Ongelmia aiheuttaa myös purkukapasiteetin selvittäminen. Purkamiseen kuluvaa aikaa ei ole selvitetty ja sen tekeminen luotettavasti on laaja tehtävä. Ajan epämääräisyyteen vaikuttaa se, että purkaminen tapahtuu muiden toimien lomassa ja niiden ihmisten toimesta, joilla siihen kulloinkin on aikaa.

5. Lähikauppojen kuormapäivien määrittämismalli

Edellä mainittujen ongelmien vuoksi oli mallista tehtävä vähemmän yksityiskohtainen. Oli löydettävä helpommin mitattavissa olevia tekijöitä, joiden avulla myymälöiden toimintatavat voidaan tehdä vertailukelpoisiksi ja tarkastella kaikkia myymälöitä yhtäaikaista. Näin voidaan perustellusti määrittää kuormapäivien määrät yksittäisille myymälöille.

Kuormapäivien viikoittaisen määrän määrittäminen lähikaupoille on kokonaislukuoptimoinnin ongelma, jossa muuttujina olivat kuhunkin myymälään tehtävien täydennysten määrät viikossa. Ongelmassa oli tavoitteena kustannusten minimointi, sekä hyllysaatavuuden tason ylläpitäminen. Ongelma muokattiin yksitavoitteiseksi asettamalla kustannusten minimointi tavoitteeksi ja saatavuuteen liittyvät tekijät rajoitteiksi.

Luvussa 6.1 esitellään mallissa huomioon otetut tekijät. Tämän jälkeen esittelen mallin ja valitut parametrien arvot. Kun mallin avulla on löydetty kullekin myymälälle täydennysten määrä viikossa, esittelen miten kuormapäivät allokoidaan eri viikonpäiville. Näiden jälkeen esitellään case, joka toteutettiin Tradekalla keväällä 2005. Lopuksi käsittelem jatkossa huomioon otettavia asioita.

5.1. Mallissa huomioon otetut tekijät

Kuten kuviossa 3 havainnollistettiin, vaikuttaa myymälään tehtävien tuotetäydennysten optimimäärään kaksi eri tavalla käyttäytyvää kustannuskomponenttia. Tuotetäydennyksestä suoraan aiheutuvat kustannukset nousevat viikossa tehtävien täydennysten määrän noustessa. Tyydyttämättömästä kysynnästä aiheutuvat kustannukset taas laskevat kuormapäivien noustessa. Kun nämä kaksi kustannuskomponenttia yhdistetään, on niiden minimikohdasta periaatteessa mahdollista löytää optimaalinen kuormapäivien määrä.

Jotta tyydyttämättömästä kysynnästä aiheutuvat kustannukset olisi mahdollista selvittää, tarvittaisiin tietoa myymälöiden hyllysaatavuudesta, ja tyhjien hyllyjen aiheuttaman menetetyn myynnin kustannus olisi arvioitava. Tällä hetkellä tyhjien hyllyjen määrää mitataan Tradekan myymälöissä kerran viikossa ns. 0-saldoilmoituksilla. Nämä mittaukset on kuitenkin ensisijaisesti tarkoitettu MMT:n saldojen ajan tasalla pitämiseen. Tutkittaessa dataa 0-saldoista huomataan että sen avulla ei voida luotettavasti arvioida myymälän hyllysaatavuutta. Tarkempaan hyllysaatavuuden mittaukseen tarkoitettua saldojen tarkastusta pilotoidaan tällä hetkellä ja se otetaan mahdollisesti käyttöön myöhemmin.

Mallissa ei voida tämän vuoksi ottaa suoraan huomioon menetettyä myyntiä eikä siitä voida rakentaa edellä kuvatuslaista optimointimallia, vaan kuormapäivien määrät on määritettävä muilla tavoin. Malliin on pyritty kuitenkin sisällyttämään täydennystiheyden kannalta olennaisimmat tekijät, jotka ovat seuraavat:

- myymälän koko
- henkilökunnan määrä
- hyllytila
- kuormien koko
- kuljetuskustannukset

Tuotteille tarkoitettuja hyllyjä on Siwoissa monenlaisia, mutta kuivan tavarän, mehujen ja säilykkeiden hyllyjen voidaan katsoa edustavan suurinta osaa hyllyistä. Osassa myymälöitä nämä hyllyt ovat 50 cm leveitä, mutta uusia 40 cm leveitä hyllyjä on remonttien yhteydessä asennettu moniin myymälöihin. Hyllytila otettiin huomioon asettamalla rajoitteille eri ylärajat kummallekin hyllysyvyydelle. Seuraavassa luvussa kerrotaan millaiseen päätösmalliin päädyttiin myymälöiden täydennystiheyden määrittämiseksi.

5.2. Mallin algebrallinen muoto ja parametrit

Mallin tavoitteena oli kunkin myymälän kuljetuskustannusten minimointi. Päätösmuuttujana toimii myymälän kuormapäivien määrä viikossa, mikä on kokonaisluku. Hyllysaatavuus on mallissa pyritty huomioimaan rajoittamalla myymälän kuormitusta. Myymälään kerralla saapuvan tavarän määrille asetettiin rajoitteet neliötä ja henkilöä kohden. Mallin algebrallinen muoto on seuraava:

$$\text{Min } (p + t + r)x + ke$$

s.e.

$$q \leq A$$

$$w \leq B$$

missä

Päätösmuuttuja

$$x = \text{myymälän kuormapäivien määrä}$$

Parametrit

$$p = \text{myymälän pudotusmaksu}$$

$$t = \text{myymälän tarkkuusmaksu}$$

$$r = \text{myymälän rullakkomaksu}$$

$$k = \text{myymälään viikossa toimitettavien kilojen määrä}$$

$$e = \text{myymälän kilomaksu}$$

$$q = \text{myymälän neliökuormitus} = \frac{k}{xa}$$

$$w = \text{myymälän henkilökuormitus} = \frac{k}{xh}$$

missä

$$a = \text{myymälän pinta-ala, m}^2$$

$$b = \text{myymälän henkilöstön määrä kuormanpurun aikana}$$

Kun malli ratkaistaan yhdelle myymälälle kerrallaan, siitä saadaan yhden muuttujan malli, jolloin itse optimoinnin suorittaminen mallissa on yksinkertaista. Haastavuus hyvän ratkaisun löytämisessä liittyykin valittujen neliö – ja henkilökuormitusrajoitteiden ylärajojen A ja B määrittelyyn. Rajoitteille asetettavien ylärajojen valintaa käsitellään kappaleessa 6.3. Tässä tutkimuksessa malli ratkaistiin kaikille myymälöille kerralla, jolloin nähtiin eri rajoitteiden arvojen vaikutukset koko myymäläverkkoon.

Tavoite

Tavoitteeksi on asetettu kuljetuskustannusten minimointi. Kustannukset koostuvat erilaisista kiinteistä ja kilometrin perusteella määrityvistä maksuista, jotka tarkemmin edellä selostettiin.

Päätösmuuttuja

Muuttujana on myymälään viikossa tehtävien tuotetäydennysten määrä. Muuttuja on kokonaislukumuotoinen. Täydennysten määrä viikossa on Tradekan nykyisellä toimintatavalla kullekin myymälälle minimissään kolme ja maksimissaan kuusi viikossa, eli $x \in \{3,4,5,6\}$

Rajoitteet

Jotta myymälät eivät kustannusten minimoimisen myötä ylikuormittuisi, asetettiin myymälään saapuvalla tavaramäärälle rajoitteet perustuen myymälän tiloihin, sekä henkilömäärään.

Neliökuormitus-rajoite

Neliökuormitus –rajoitteella voidaan rajoittaa myymälään kerralla saapuvan tavaran määrän neliötä kohden. Sen avulla voidaan vertailla, kuinka kuormitettuja myymälät kuormapäivinä ovat. Luku on vertailukelpoinen kaikkien Siwojen kesken. Rajoitteen avulla voidaan määrittellä kuormapäivät siten, että kuormitukset myymälän pinta-alan nähden olisivat kaikissa myymälöissä samantasoiset.

Myymälään toimitetun tavaran kilometri korreloi vahvasti liikevaihdon kanssa (korrelaatiokerroin 0,971), joten liikevaihtoa ei ollut tarpeellista sisällyttää malliin erikseen. Saapuvan tavaran määrää ehdotettiin myös mitattavan tilausrivien muodossa (Inex-palaveri 28.2.2005), mutta koska tilausrivit ja kilot korreloivat vahvasti toistensa kanssa (korrelaatiokerroin 0,974) ja toimituskustannukset muodostuvat kiloperusteisesti, valittiin yksiköiksi kilot.

Henkilökuormitus-rajoite

Tämä rajoite rajoittaa kerralla saapuvan tavaran määrän henkilöä kohden. Myös tämä luku on vertailukelpoinen kaikkien Siwojen välillä ja sen avulla voidaan suhteuttaa kuormapäivien määrä siten, että henkilöä kohden saapuu Siwoihin suurin piirtein sama määrä tavaraa kerrallaan.

Henkilökuormitus-rajoitetta ei kuitenkaan voitu työssä täysin hyödyntää, sillä henkilöstön määrää kuormanpurun aikana ei saatu tietoon kaikilta myymälöiltä. Henkilömäärän selvittämiseksi tehtiin Siwojen myyntipäälliköille kysely, jonka vastausprosentti oli 76. Mallia sovellettiin henkilökuormitus -rajoitteen kanssa kuitenkin niille 291:lle myymälälle, joista tiedot saatiin.

5.3. Kuormitusrajoitteiden ylärajojen määrittely

Kuormapäivien määrittämiseen kehitetyn mallin haaste liittyy siis siihen, kuinka valituille henkilö- ja neliökuormitus – rajoitteille löydetään järkevät ylärajat A ja B. Rajoitteiden tehtävänä on estää myymälän ylikuormittuminen siten että saapuvat kuormat mahtuvat myymälän tiloihin ja ne olisi paikalla olevalla henkilökunnan määrällä mahdollista tehokkaasti purkaa, sekä siihen, että hyllysaatavuus kärsisi mahdollisimman vähän kuormien määrän vähentämisestä.

Tietoa työntekijöiden purkukapasiteetista ei ollut olemassa. Kuten aiemmin jo todettiin, ei myöskään hyllysaatavuudesta ole olemassa käyttökelpoista dataa. Tämän vuoksi rajoitteiden ylärajat päätettiin määritellä tarkastelemalla yhtäaikaisesti kaikkien myymälöiden tämänhetkisiä neliökuormituksen ja henkilökuormituksen arvoja ja niiden muodostamia jakaumia.

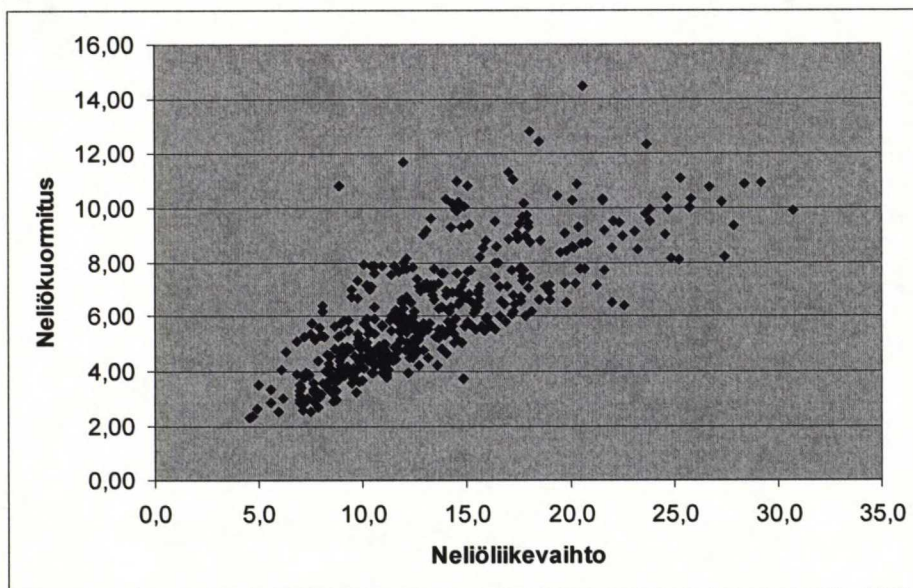
Rajoitteiden ylärajat valittiin kokeilemalla eri arvoja (taulukko 2, sivu 39) ja tekemällä herkkyysanalyysiä tarkastelemalla arvojen vaikutuksia myöhemmin esitettäviin tekijöihin koko myymäläverkon osalta. Arvoja ei valittu yhtäaikaa molemmille rajoitteille, sillä aiemmin esitettyyn kyselyyn myymälöiden henkilömääristä saatiin vastaukset 291:ltä myymälältä 441:stä myymälästä. Ensin valittiin ylärajat neliökuormitukselle, jotta neliökuormitus –tarkasteluun saataisiin

mukaan mahdollisimman monta myymälää. Tämän jälkeen määritettiin ylärajat henkilökuormitukselle niille 291:lle myymälälle, joilta henkilömäärä oli tiedossa. Järjestyksellä saattaa olla vaikutusta loppuratkaisuun.

5.3.1. Neliökuormitus- rajoitteen ylärajan määrittäminen

Neliökuormitus -rajoitteen määrittämiseksi tietoja tarkasteltiin kaikista 441:stä myymälästä. Myymälöiden neliökuormituksia tarkasteltiin aluksi yhdessä neliöliikevaihdon kanssa. Neliöliikevaihto saadaan jakamalla myymälän liikevaihto sen neliöiden määrällä, sen avulla voidaan vertailla erikokoisten myymälöiden liikevaihtoja ja nähdä myymälöiden ”ruuhkaisuus” toisiinsa suhteutettuna. Kuviossa 4 nähdään myymälöiden neliökuormitus ja neliöliikevaihto tutkimuksen alkutilanteessa lokakuussa 2004.

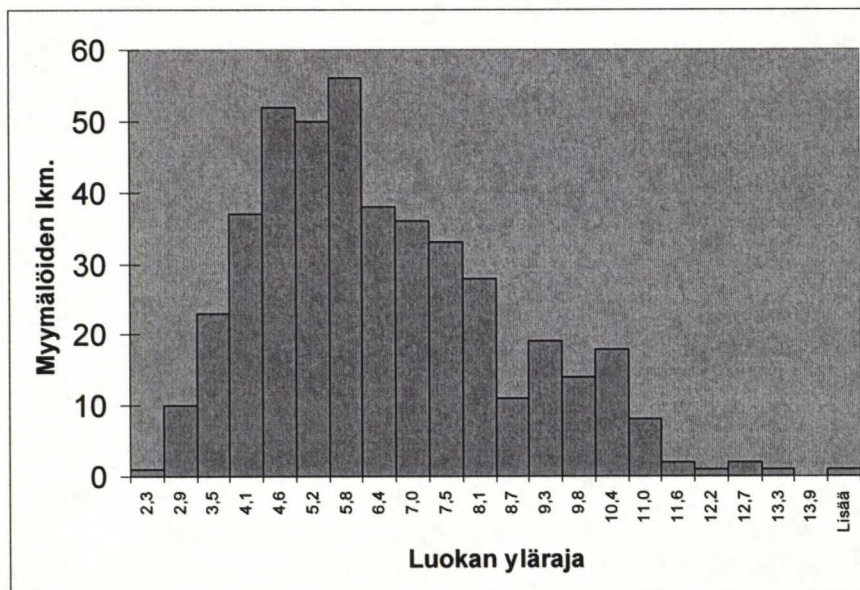
Kuvio 4. Myymälöiden neliöliikevaihto ja neliökuormitus lokakuussa 2004 (441 myymälää)



Myymälät sijoittuvat kuvioon ylöspäin aukeavana viuhkana, eli neliöliikevaihdon kasvaessa kasvaa myös neliökuormitus. Kuormapäivien jaottelun avulla on kuitenkin mahdollista saada eri neliöliikevaihtoilla toimivat myymälät neliökuormituksiltaan samantasoisiksi.

Kun tarkastellaan neliökuormituksen jakaumaa lähtötilanteessa, nähdään helposti ne myymälät, jotka toimivat muista poikkeavasti. Neliökuormitusten jakauma histogrammina lähtötilanteessa lokakuun 2004 arvoilla on esitetty kuviossa 5.

Kuvio 5. Neliökuormitusten jakauma lähtötilanteessa (441 myymälää)



Tärkeimmät tunnusluvut neliökuormituksesta ovat taulukossa 1.

Taulukko 1. Neliökuormituksen tunnusluvut lähtötilanteessa ($\text{kg/m}^2/\text{toimituskerta}$)

Keskiarvo	6,13
Mediaani	5,73
Minimi	2,33
Maksimi	14,47
Alakvartiili	4,53
Yläkvartiili	7,32
< 5	89 kpl
>10	27 kpl

Keskimmäinen 50% myymälöistä toimii tällä hetkellä neliökuormituksella 4,5 – 7,3 $\text{kg/m}^2/\text{toimituskerta}$. Tämän ryhmän ulkopuolella olevien myymälöiden kuormapäiviä voidaan olettaa olevan mahdollista muuttaa siten, että myymälöiden neliökuormitus lähenee keskiarvoa.

Neliökuormitus –rajoitteen ylärajan testiarvot valittiin tarkastelemalla kuviossa 5 esitettyä jakaumaa. Myymälät jaettiin kahteen luokkaan hyllysyvyyksien

perusteella, minkä jälkeen luokille valittiin kuormitusten ylärajojen testiarvot. Valitut arvot ovat taulukossa 2.

Taulukko 2. Neliökuormitus -rajoitteen testiarvot

	Neliökuormituksen testiarvot			
40cm hyllyt	<6	<6,5	<7	<7,5
50cm hyllyt	<7	<7,5	<8	

Testiarvoja kokeiltaessa tehtiin herkkyysanalyysiä arvojen vaikutuksista eri tekijöihin koko myymäläverkossa. Tekijöinä käytettiin:

- kuormapäivien kokonaismuutosta myymäläverkossa
- niiden myymälöiden määrää, joilla kuormapäivät vähenevät
- niiden myymälöiden määrää, joilla kuormapäivät lisääntyvät
- myymälöiden määrää, joilla kuormapäivät pysyvät ennallaan
- kustannusten absoluuttisia ja prosentuaalisia muutoksia verrattuna alkuarvoihin ja kustannuksiin muilla rajoitteilla
- rahtikulujen prosentuaalista osuutta katteesta
- niiden myymälöiden määrää, joilla rajoitukseen ei päästä
- neliökuormitus-rajoitteen mediaania, keskiarvoa, sekä minimi- ja maksimiarvoa

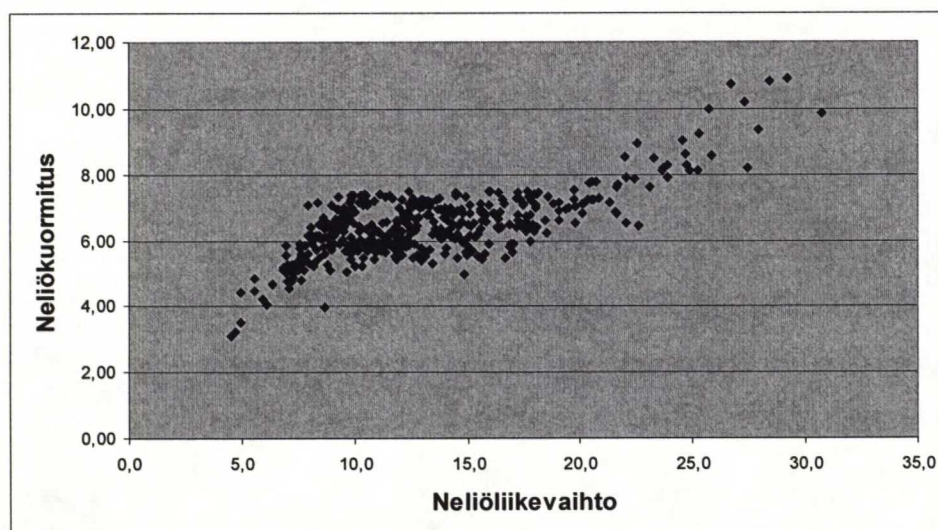
Neliökuormitus-rajoitteiden herkkyysanalyysin tulokset ovat nähtävissä liitteissä 2 ja 3. Tulosten avulla nähtiin eri ylärajojen arvojen vaikutukset koko myymäläverkon tasolla. Näin saatiin selkeämpi kuva siitä, miten arvojen muutokset vaikuttavat koko myymäläverkon logistiikkakustannuksiin ja kuormapäivien määriin ja osattiin tehdä perustellumpi harkinnanvarainen ratkaisu rajoitteiden ylärajojen arvoista. Neliökuormitus-rajoitteen ylärajaksi valittiin työn ohjaajan kanssa käytyjen keskusteluiden myötä 40 cm hyllyjen myymälöille 6,5 ja 50 cm hyllyjen myymälöille 7,5. Nämä ylärajat valittiin, sillä ylärajoja ei tässä vaiheessa haluttu löysätä liikaa. Rajoitteen löysäminen tarkoittaisi kuormapäivien vähenemistä ja kuormien koon kasvamista. Kuormakokoihin ei haluttu huomattavaa kasvua, vaan tarkoituksena saavuttaa kustannussäästöjä karsimalla kuormapäiviä niiltä myymälöiltä, joilla selvästi on täydennyksiä enemmän kuin tarve vaatii sekä tasoittaa kuormapäivien määriä myymälöiden

välillä. Valituilla neliökuormitus-rajoitteen arvoilla kuormapäivien kokonaismäärä 441:ssä myymälässä laskee 176:lla päivällä viikossa. Myös kustannusten vuosimuutos on huomattava. Säästöjä kertyy n. 220 000 euroa vuodessa.

Valittujen arvojen hyvyttä on tässä vaiheessa vaikea arvioida. Kuten sanottu, voidaan kuormapäivien optimaaliseen määrään vaikuttavista tekijöistä mitata ainoastaan niistä aiheutuvia kustannuksia. Tämän vuoksi valittujen arvojen perusteella tehtyjen kuormapäivämuutosten implementoinnin jälkeen on jatkossa seurattava mm. poistojen määriä sekä myymälöiden palautteita käytäntöjen toimivuudesta ja tyhjiä hyllyistä. Näitä seuraamalla saadaan hyödyllistä tietoa siitä, mihin suuntaan rajoitteen ylärajaa tulisi mahdollisesti muuttaa.

Valituilla arvoilla neliökuormitus ja neliöliikevaihto nähdään kuviossa 6. Kuormapäivämuutoksilla myymälöiden neliökuormitukset on saatu merkittävästi lähemmäksi toisiaan. Kuviossa vasemmalle alhaalle jääneet myymälät ovat kolmen kuormapäivän myymälöitä, joilla saapuvan tavarán määrä viikossa on pieni, eikä kuormapäiviä enää voida vähentää. Oikealla ylhäällä puolestaan ovat myymälät, joilla saapuvan tavarán määrä on suuri, mutta joille ei enää kuormapäiviä voida lisätä.

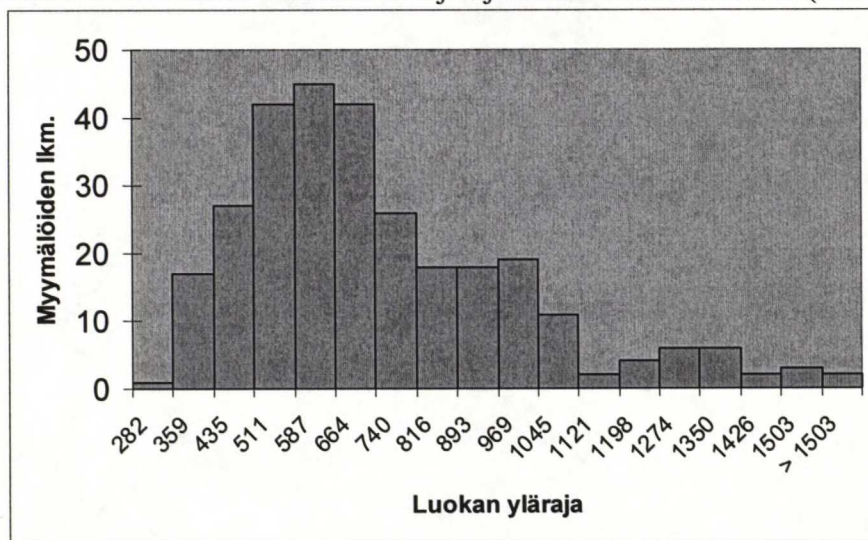
Kuvio 6. Myymälöiden neliöliikevaihto ja neliökuormitus valituilla neliökuormitus -rajoitteen ylärajoilla (441 myymälää)



5.3.2. Henkilökuormitus- rajoitteen ylärajan määrittäminen

Kun ylärajat neliökuormitus-rajoitteille oli kiinnitetty, etsittiin ylärajoja henkilökuormitus-rajoitteelle. Mukana olivat ne 291 myymälää, joiden osalta henkilömäärä -kyselyyn oli vastattu. Rajoitteen ylärajan testiarvot valittiin samaan tapaan kuin neliökuormitus –rajoitteen ylärajojen arvot, kuormitusten jakaumia tarkastelemalla. Rajoitteen testiarvoiksi valittiin arvot 650, 700, 750, 800, 900 ja 1000 kg/hlö/toimitus. Henkilökuormituksen arvojen jakauma lähtötilanteessa näkyy kuviossa 7.

Kuvio 7. Henkilökuormituksen arvojen jakauma lähtötilanteessa (291 myymälää)

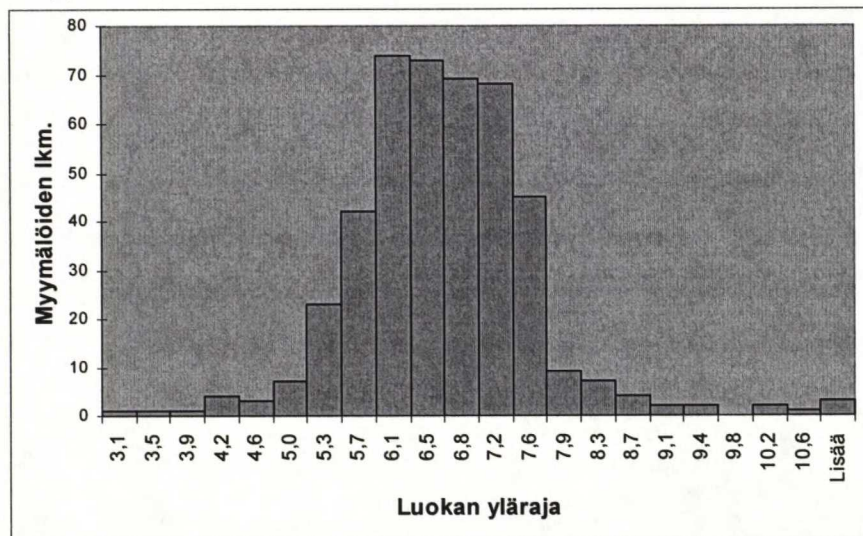


Henkilökuormituksen keskiarvo on tällä hetkellä 674kg/hlö/toimitus. Arvojen hajonta on kuitenkin suuri. Suuresta hajonnasta johtuen joudutaan kuormapäiviä lisäämään joillain myymälöillä paljon, mikäli halutaan päästä lähemmäksi keskiarvoa. Tämän vuoksi tiukkojen rajojen asettaminen henkilökuormitus – rajoitteelle aiheuttaa suuria lisäyksiä kustannuksiin. Esimerkiksi myymälöille, joiden henkilökuormitus on 1300, joudutaan kuormapäivät tuplaamaan mikäli halutaan päästä ylärajaan 650. Jos ylärajaa 650 käytetään kaikille myymälöille, joudutaan kuormapäiviä lisäämään yhteensä 156:lla, jolloin vuosittaiset kustannukset nousisivat n. 158 000:lla eurolla. Suuri hajonta johtuu henkilöstön määrän voimakkaasta vaikutuksesta henkilökuormitukseen (Työergonomiapalaveri). Henkilömäärä on diskreetti muuttuja, joka tavallisesti saa arvokseen 1 tai 2, joissain tapauksissa 3. Ehdotettiin, että henkilökuormitusta voitaisiin mitata jollakin enemmän jatkuvaa muuttujaa muistuttavalla muuttujalla, kuten esimerkiksi purkuun käytetyillä tunneilla. Tällöin erot yhden ja kahden

työntekijän myymälöissä eivät välttämättä muodostuisi niin ratkaiseviksi ja luvut eri myymälöiden välillä olisivat todennäköisesti vertailukelpoisempia.⁴

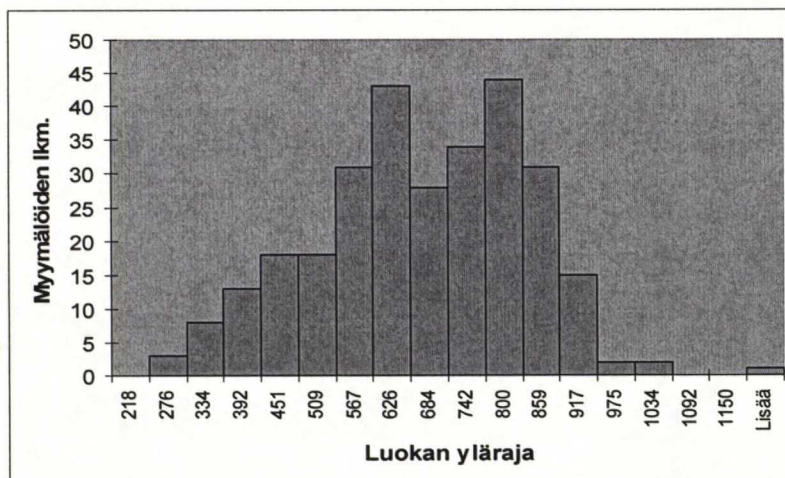
Lopullinen arvo henkilökuormitus-rajoitteen ylärajalle valittiin keskusteluissa työergonomian asiantuntijoiden kanssa (Työergonomiapalaveri). Henkilökuormituksen tulokset ovat liitteessä 4. Johtuen diskreetin henkilömäärän suuresta vaikutuksesta henkilökuormitukseen ei sen ylärajaa määritelty kovin pieneksi. Rajoitteen ylärajaksi valittiin 900kg/hlö/kerta. Tällä rajoitteen arvolla kuormapäivät lisääntyvät yhteensä 24:llä (Liite 4). Kokonaiskustannukset eivät siis juuri muutu nykytilaan verrattuna, mutta toimitusresurssit tasoittuvat eri myymälöiden välillä kuormapäivien uudelleenjaottelun johdosta. Ratkaisun kokonaisvaikutukset on esitetty liitteessä 4. Seuraavissa kuvioissa on esitetty ratkaisun antamat neliö- ja henkilökuormitusten jakaumat sekä kyseiset luvut neliöliikevaihdon kanssa taulukoituna.

Kuvio 8. Neliökuormituksen jakauma kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (441 myymälää)

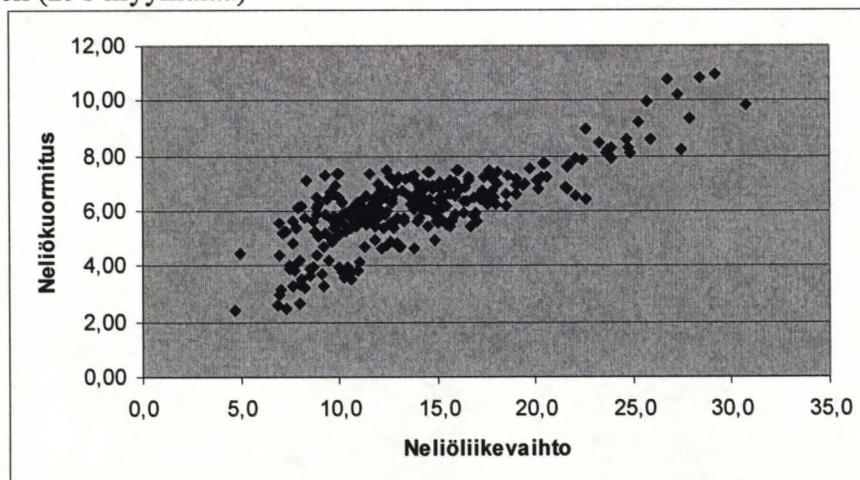


⁴Kuorman purkuun kuluva tunteja ei kuitenkaan ole laskettu. Mikäli purkuun kuluvien tuntien määrä tullaan laskemaan, ehdotan, että purkuun kuluvat ajat mitattaisiin erikseen tietyiltä kilomääriltä ja johdettaisiin käyrä, joka kertoisi purkuun kuluvan ajan kilomäärän funktiona. Asiaan vaikuttaa suurelta osin myös muut tekijät, kuten työntekijöiden ikä, kokemus jne. Esille tuli myös se, että kuormien purkuun kuluva aika ei mitä todennäköisimmin ole lineaarinen. Suurempia kuormia puretaan myymälöissä koko päivä muun toiminnan ohella, kun pienet kuormat ehditään hyllyttää jo aamun hiljaisempina tunteina. (Työergonomiapalaveri) Tämä tavarankäytön rullakoissa seisominen on myös suurin syy huonoon saatavuuteen.

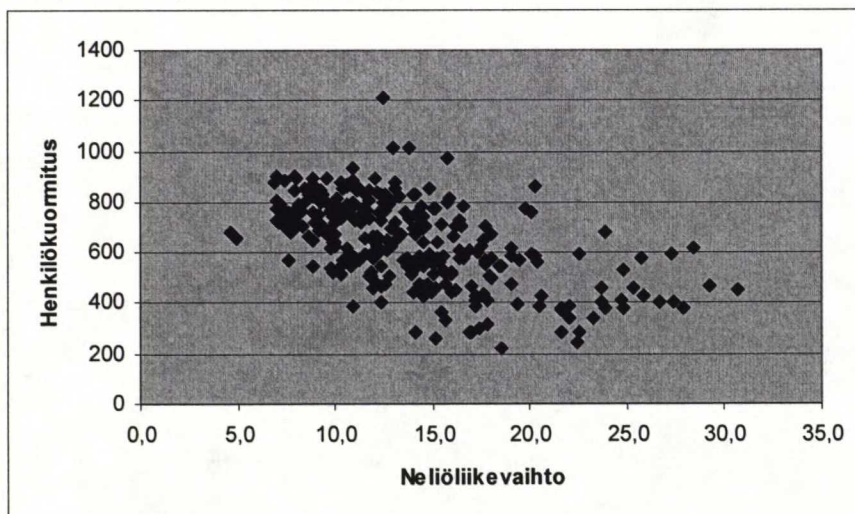
Kuvio 9. Henkilökuormituksen jakauma kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (291 myymälää)



Kuvio 10. Neliökuormitus ja neliöliikevaihto kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (291 myymälää)



Kuvio 11. Henkilökuormitus ja neliöliikevaihto kuormapäivien uudelleenjaottelun jälkeen (291 myymälää)



Neliökuormitus jakautuu uudelleenjaottelun seurauksena tasaisemmin eri myymälöiden kesken useimpien myymälöiden toimiessa melko lähellä arvoa 7,5. Henkilökuormituksessa on edelleen hajontaa, mutta yli 900:n arvoja on ainoastaan viidellä myymälällä. Muita suuremmat henkilökuormituksen arvot ovat niillä myymälöillä, joilla neliöliikevaihto on pieni. Tämä johtuu siitä, että suuremman neliöliikevaihdon myymälöillä on usein 2 työntekijää kuormanpurun aikana, jolloin henkilökuormitus puolittuu.

5.4. Kuormapäivien jaottelu viikonpäiville – järkevien vaihtoehtojen määrittely

Kuormapäivien jaottelussa eri viikonpäiville on olennaisina tekijöinä otettava mukaan liikevaihdon jakautuminen eri päiville, liikevaihdon jakautuminen päivän aikana ja se, kuinka MMT tilaa tuotteita myymälöihin. Huomioon on myös otettava myymälähenkilökunnan määrä kuormanpurun aikana. Myymälähenkilökunnan määrä pyritään kuitenkin maksimoimaan aina kuorman saapuessa, joten voidaan olettaa, että maksimimäärä henkilökuntaa on paikalla kuorman saapuessa. Selvitettäväksi siis jää, mitkä ovat liikevaihdon jakautumisen kannalta parhaat päivät tuotetäydennyksille.

Kuormapäivinä mahdollisia ovat kaikki arkipäivät ja lauantai. Kuormapäivien kaikkien mahdollisten kombinaatioiden lukumäärä saadaan kombinatoriikan oppien mukaan kaavasta:

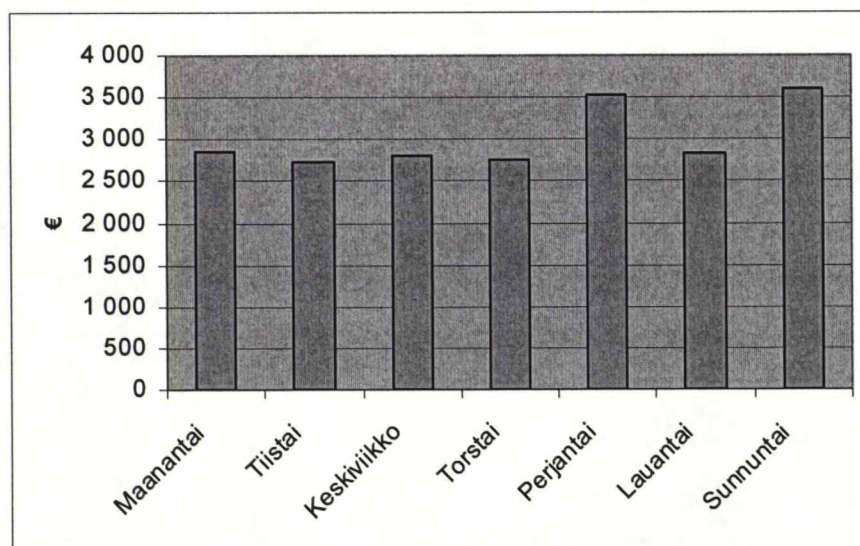
$$P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!} = \binom{n}{k}$$

missä n on mahdollisten kuormapäivien määrä, eli 6 ja k myymälälle valittujen kuormapäivien määrä. Näin ollen kolmen kuormapäivän myymälöille mahdollisia kuormapäivien kombinaatioita saadaan 20, neljän kuormapäivän myymälöille 15, viiden 6 ja kuuden kuormapäivän myymälöille luonnollisesti 1. Näistä kombinaatioista voidaan kuitenkin sulkea suurin osa pois. Esimerkiksi peräkkäiset kolme kuormapäivää ovat harvoin myymälän toiminnan kannalta parhaat mahdolliset. Tehokkain ja toimivin ratkaisu kuormapäivien jaotteluun

saadaan matemaattisen mallin luomisen sijasta harkintaan perustuen, sillä järkevien vaihtoehtojen määrä on ongelmassa verraten pieni. Tällöin käydään läpi järkevät vaihtoehdot, analysoidaan eri vaihtoehdoilla syntyviä kuormien suuruuksia ja otetaan huomioon myymälöiden omat toivomukset.

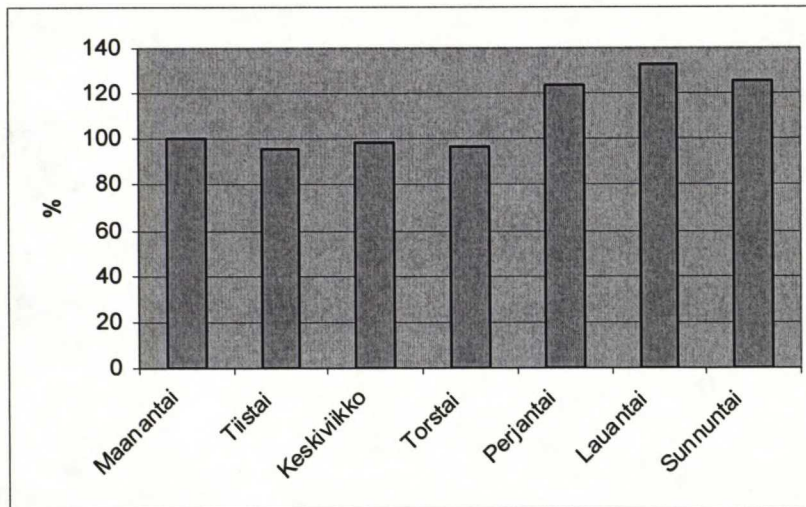
Siwojen liikevaihtoa on tarkasteltu vuoden 2004 lokakuun tietojen pohjalta. Keskimääräinen liikevaihdon jakautuminen eri viikonpäiville on esitetty kuviossa 12.

Kuvio 12. Myymälöiden liikevaihtojen keskiarvot eri viikonpäivinä (451 myymälää)



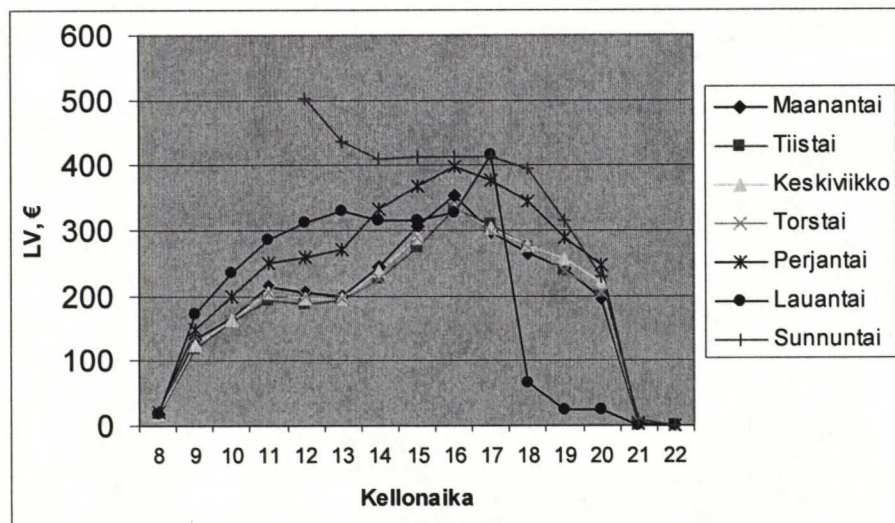
Liikevaihto jakautuu arkipäivien välillä melko tasaisesti. Suurimmat liikevaihdot ajoittuvat perjantaille ja sunnuntaille. Lauantain myynti jää lähes arkipäivien tasolle, sillä kaupat sulkeutuvat tuolloin jo kuudelta. Kun halutaan tietää kuinka työllistettyä henkilökuntaa eri päivinä on, jaetaan päivien liikevaihdot aukiolotuntien määrällä. Kuviossa 13 on kuvion 12 luvut jaettu aukiolotuntien määrällä, jolloin saadaan kuva päivien ruuhkaisuudesta.

Kuvio 13. Myymälöiden keskimääräiset suhteelliset liikevaihdot/aukiolotuntien määrä (maanantai = 100%, 451 myymälää, lokakuu 2004)



Kuormitetuimmat päivät sijoittuvat selvästi viikonloppuun. Seuraavassa kuviossa on tarkasteltu liikevaihdon jakautumista tunneittain eri viikonpäivinä.

Kuvio 14. Liikevaihdon jakautuminen tunneittain eri viikonpäivinä (449 myymälää, viikko 42, 2004)



Myynti jakautuu samankaltaisesti kunakin arkipäivänä. Myynnin jakautuminen tunneittain maanantaista torstaihin on lähes identtistä. Perjantain myynti noudattaa muiden arkipäivien kanssa samaa jakaumaa, mutta suuremmalla myyntivolyymilla. Lauantain ja sunnuntain myynnin jakaumat poikkeavat sekä toisistaan, että arkipäivistä. Viikonlopun päivistä relevanttia on katsoa ainoastaan lauantaita, sillä sunnuntai ei kuormapäivänä ole mahdollinen.

Päivän hiljaisimmat ja siten kuormanpurulle otollisimmat hetket ajoittuvat aamuun ja iltaan. Inex ei kuitenkaan toimita kuormia enää myöhään illalla, joten parhaaksi toimitusvaihtoehdoksi jäävät aamut, jolloin kuormat tälläkin hetkellä saapuvat.

Muodostuvien kuormien koot riippuvat täydennysvälin pituudesta ja siitä, kuinka suuria ovat täydennysvälin päivien menekit. MMT muodostaa täydennystilauksen aina myyntidatan perusteella ennustettuun täydennysvälin tarpeeseen. Jos toimitus tapahtuu esim. tiistaina ja seuraava toimitus perjantaina, tilaa MMT tavaraa myymälään ennustetun tiistain, keskiviikon ja torstain menekin verran.

Henkilöstön työpaineen kannalta jaotteluun vaikuttavia olennaisia asioita kassatyön jakautumisen lisäksi ovat mm. pullopalautusten määrä eri päivinä, lehtipalautusten määrä, tilausten tekeminen ja hallinnolliset työt. Näistä töistä tilausten tekeminen ja hallinnolliset työt voidaan kuitenkin ajoittaa aina niille ajankohdille, jolloin töitä on vähemmän.

Merkille pantavaa tämän hetkessä käytännössä on se, että lauantaita ei käytetä kuormapäivänä kovinkaan usein. Kuorma tuodaan perjantaiamuna ja siinä saapuu tuotteita perjantain, lauantain ja sunnuntain kysyntää varten. Perjantain kuormalla täydennetään siis kaupan kolmen päivän tarve. Lisäksi viikonlopun päivinä menekki on suurinta, mikä myös kasvattaa kuorman kokoa. Syynä lauantain vähäiseen käyttöön lienevät viikonloppuvapaat sekä käsitys, että lauantain työvoima on kalliimpaa kuin arkipäivien. Tilanne on kuitenkin todellisuudessa se, että työvoima on lauantaina kalliimpaa ainoastaan kello 13 jälkeen. Kuormat saapuvat useimmiten aamupäivällä, jolloin ylityökustannuksia ei synny.

Jaoteltaessa kuormapäiviä, on myös otettava huomioon eri päivinä saapuvien tuotteiden tuoreus. Muiden viikonpäivien osalta päiväykset vaihtelevat, mutta maanantaina saapuvien tuotteiden päiväykset ovat usein osoittautuneet samoiksi kuin lauantaina saapuvien tuotteiden. Saattaa siis olla järkevää odottaa kuormaa tiistaihin, jotta saapuva tavara saadaan tuoreempaan.

5.4.1. Ehdotus päivien jaottelusta

Ehdotus kuormapäivien jaottelusta perustuu siis osittain subjektiiviseen harkintaan. Tätä en kuitenkaan näe ongelmana jatkon kannalta, sillä jaottelun pohjana on käytetty liikevaihdon jakaumaa eri viikonpäivinä, eikä jakauman vähään aikaan voida olettaa muuttuvan.

Kuormapäivien jaottelussa tärkein kriteeri on kuormapäivien väleihin jäävien liikevaihtojen tasoittaminen. Kun täydennysvälien liikevaihdot ovat suunnilleen yhtä suuret, muodostuu kuormista suunnilleen saman suuruiset. Liikevaihtoa ehdotan mittauksen välineeksi sen vuoksi, että liikevaihdot ja kilomäärät korreloivat vahvasti, mutta liikevaihdosta olemassa oleva data on tarkempaa ja saatavilla helpommin. Ehdotan myös kaikille kuormapäivien määriille yhdeksi päiväksi lauantaita: mikäli lauantai jätettäisiin kuormapäivänä pois, saapuisi perjantaina myymälään kolmen liikevaihdoltaan suurimman päivän tarve. Ehdotukseni eri kuormapäivämäärien jaottelusta näkyy taulukossa 3.

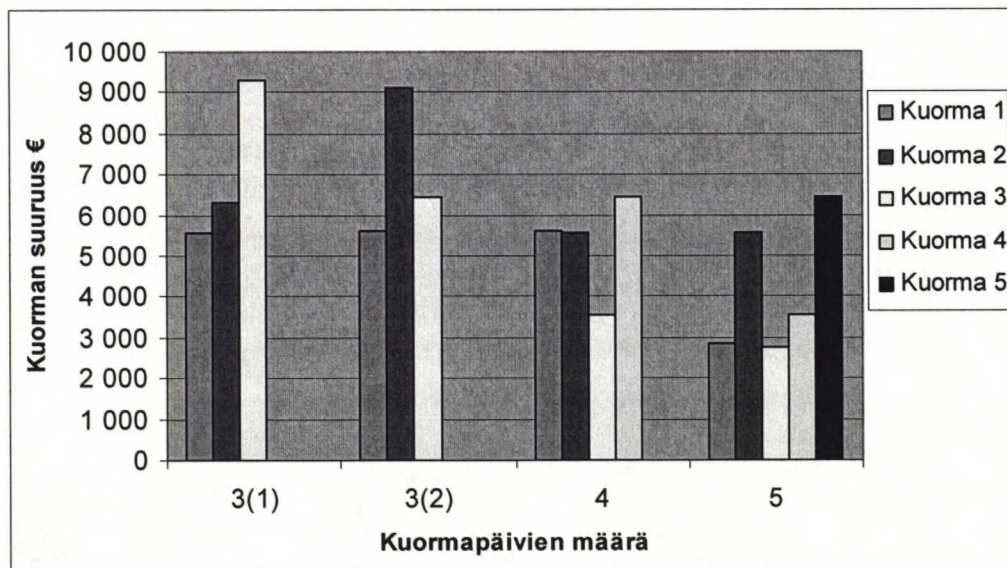
Taulukko 3. Kuormapäivien jaottelut viikonpäiville.

Kuorma- päiviä		Maanantai Tiistai Keski-viikko Torstai Perjantai Lauantai Sunnuntai					
3			X		X		X
3	X			X			X
4	X			X		X	X
5	X	X			X	X	X

Kolmen kuormapäivän myymälöille on kaksi ehdotusta. Ensimmäisessä maanantai on jätetty pois em. tuoreusseikan vuoksi. Toisessa ehdotuksessa maanantai taas on mukana, jolloin lauantaina saapuvan kuorman määrä ei muodostu niin suureksi. Kun kuitenkin katsotaan kuvion 15 tietoja siitä kuinka suuriksi kuormat muodostuvat eri käytännöillä, nähdään että kuormien koot ovat molemmissa ehdotuksissa suunnilleen saman kokoiset. Ensimmäisessä ehdotuksessa iso kuorma saapuu lauantaina ja toisessa keskiviikkona. Tämän vuoksi ehdotan kolmen kuormapäivän myymälöille käytettäväksi ensimmäistä jaottelua, jolloin viikonlopun jälkeen saapuvan tavarän tuoreuden voidaan olettaa olevan parempi kuin toisessa vaihtoehdossa.

Neljän ja viiden kuormapäivän tilanteissa olen lauantain lisäksi ehdottanut myös maanantaita. Tällöin lauantain viikonloppukuormasta ei muodostu liian suurta. Perjantai ja lauantai on valittu perättäisiksi kuormapäiviksi, sillä perjantain keskimääräinen liikevaihto on lähes yhtä suuri kuin sunnuntain. Näin kuormat, joilla tuodaan useamman päivän tarve, eivät muodostu niin suuriksi. Neljän kuormapäivän myymälöillä kuormien väliin jää maksimissaan yksi päivä. Viiden kuormapäivän myymälöillä pois on jätetty keskiviikko, jolloin useimmiten keskiviikkoisin tehtävälle MMT:n saldojen laskulle jää enemmän aikaa. Em. jaottelun perusteella kuormien koot liikevaihdolla mitattuna eri kuormapäivien määrillä nähdään kuvioista 15. Koot on laskettu koko Siwa-ketjun lokakuun keskiarvoista.

Kuvio 15. Kuormien keskimääräiset koot liikevaihdolla mitattuna eri kuormapäivävaihtoehtoilla.



5.5.Case: Toimituskustannusten vähentäminen mallin avulla

Siwa -ketjulle vuodelle 2005 budjetoidun liikevaihdon ennakoitiin vuoden 2005 keväällä alittuvan. Tämän vuoksi asetettiin tavoite myös suhteessa samansuuruiselle vähennykselle koko ketjun vuosittaisissa toimituskustannuksissa.

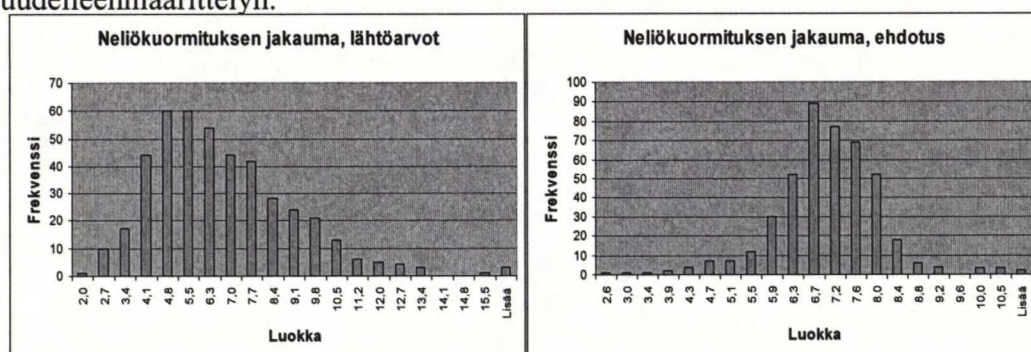
Tämä tarjosi tilaisuuden kehitetyn mallin kokeilemiseen käytännössä. Mallista todettiin jo aiemmin, että ilman hyllysaatavuus-dataa sen avulla on vaikea suorittaa varsinaista kuormapäivien määrän optimointia. Sen sijaan toimitusresurssien tasoitus onnistuu ilman tätäkin tietoa. Esitetty malli soveltuu hyvin myös kustannusten pienentämisongelmaan, jossa haluttu kustannusten vähennys tiedetään.

Tavoitteena oli uudelleen määrittellä kaikkien myymälöiden kuormapäivät siten, että haluttu kustannussäästö saavutetaan. Tässä tilanteessa ei voida huomioida henkilörajoitusta, sillä tietoa kaikkien myymälöiden henkilömääristä ei ole, eikä sitä ongelman ratkaisun lyhyen aikataulun vuoksi ole mahdollista kerätä.

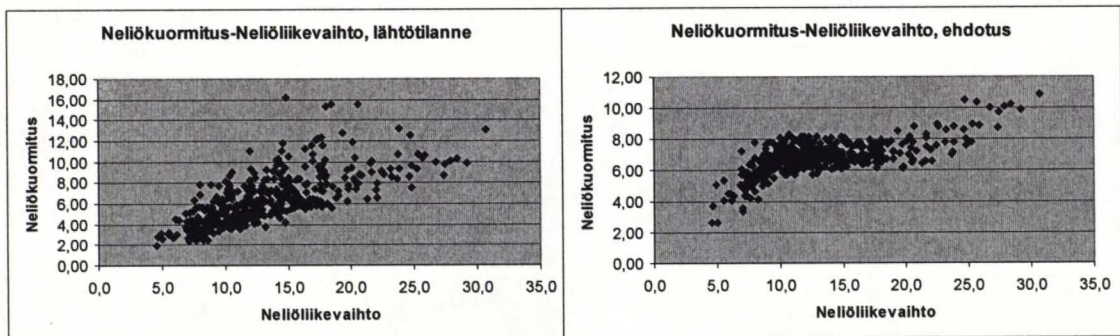
Ongelma ratkaistiin siis perustuen myymälöiden neliökuormituksiin. Neliökuormitus-rajoitteen arvoja molemmille hyllysyvyyksille kiristettiin vähitellen kuormapäiviä vähentämällä, kunnes saavutettiin vaaditut vuosittaiset säästöt. Säästöihin päästiin kapeiden hyllyjen myymälöillä neliökuormituksella 7kg/kerta/neliö ja normaaleiden hyllyjen myymälöillä arvolla 7,9kg/kerta/neliö. Erot kapeiden ja leveiden hyllyjen myymälöiden ylärajojen arvoille määritettiin työn ohjaajan kanssa harkintaan perustuen. Ehdotuksen implementoinnin jälkeen nähdään, onko ylärajojen eroja tarpeen muuttaa. Kuormapäivien määrä väheni tarkastelussa mukana olevien 441:n myymälän osalta yhteensä 233:llä viikossa.

Kuvioissa 16-19 nähdään neliökuormituksen jakauma sekä neliökuormitus ja neliöliikevaihto ennen ja jälkeen uudelleenmäärittelyn. Kokonaisuudessaan tulokset case-esimerkin ratkaisusta löytyvät liitteestä 5.

Kuviot 16 ja 17. Neliökuormituksen jakauma ennen ja jälkeen kuormapäivien uudelleenmäärittelyn.



Kuviot 18 ja 19. Neliökuormitus ja neliöliikevaihto ennen ja jälkeen kuormapäivien uudelleenmäärittelyn.



5.6. Mallin päivitys

Hyllysaatavuus⁵ on kuormapäivien optimaaliseen määrään olennaisesti vaikuttava tekijä, joka tarkastelusta on jouduttu jättämään pois. Lisätutkimuksen aiheeksi jää hyllysaatavuusnäkökulman lisääminen malliin. Kun hyllysaatavuusdata lisätään malliin, voidaan ottaa mukaan tyydyttämättömän kysynnän kustannus ja löytää kuormapäivien määrälle optimaalinen määrä. Tämä voidaan toteuttaa laskemalla trade off saatavuuden ja neliö- ja henkilökuormitusten välille. Mikäli saatavuuden ja tässä tutkimuksessa esitettyjen rajoitteiden välillä olisi löydettävissä vakiokorvaavuussuhde, voitaisiin saatavuudelle asettaa tyydyttämättömästä kysynnästä aiheutuva kustannus ja määrittää, kuinka paljon kuormakustannuksista on järkevää tinkiä saatavuuden kustannuksella.

Ennen kuin saatavuusdata on käytössä, voidaan rajoitteille ja kuormapäivien määrille kuitenkin löytää ”oikeat” tasot esimerkiksi pilotoimalla tiettyjä neliökuormitusten arvoja samankaltaisille myymälöille. Tämänkaltaisen pilotin avulla voitaisiin tarkastella kunkin myymälän pilaantuneiden tuotteiden poiskirjaamisten arvon kehitystä. Mielenkiintoista olisi myös ottaa pilottiin mukaan myymälöitä, joille malli on kuormapäivien määräksi antanut kolme tai neljä, allokoida näille kuusi kuormapäivää ja selvittää maksavatko kuormapäivien lisäykset itsensä takaisin esimerkiksi poistojen vähentymisinä.

⁵ Hyllysaatavuus kertoo hyllyssä olevan tuotteen kappalemäärän. Erityisesti kiinnostuksen kohteena ovat tyhjät hyllyt.

Kun tiedot kaikkien myymälöiden henkilömäärästä saadaan, voidaan myös henkilökuormitus-rajoite ottaa käyttöön kaikille myymälöille ja tarkentaa sen ylärajan arvoa. Tämän rajoitteen osalta jatkotutkimuksen aihe on myös osuvamman henkilökuormituksen mittarin kehittäminen. Tällä hetkellä kuormitus jaetaan henkilöstön määrällä, mutta parempi saattaisi olla esimerkiksi purkuun käytettävissä olevien työtuntien määrä, jotta erot yhden ja kahden työntekijän myymälöillä eivät muodostu niin suuriksi.

Jatkossa on myös muistettava lähtödatan päivitys. Etenkin kesä-talvi vaihtelut saattavat tiettyjen myymälöiden kohdalla olla suuria, joten oikeellisten tulosten saavuttamiseksi tulisi mallin lähtödata olla relevantilta aikaväliltä.

Keskustelussa toimitusjohtaja Antti Remeksen (30.5.2005) kanssa tuli esille, että kuormapäivien optimointiongelmia kannattaisi käsitellä määrittämällä aluksi kunkin myymälän optimaalinen tuotevalikoima. Tämän perusteella voitaisiin selvittää kunkin tuotteen hyllytila ja täydennystiheys. Esimerkkiyrityksessä onkin meneillään optimaalisen valikoiman määrittävän työkalun käyttöönotto. Se ottaa valikoiman laatimisessa huomioon myymälän menekin sekä sen kalusteet. Kun jatkossa saadaan tämän ohjelman antamat tiedot optimaalisista valikoimista sekä lisää tietoa hyllysaatavuudesta, voidaan tässä tutkimuksessa lähikaupoille kehitettyä malliakin edelleen kehittää.

5.7. Tiheämpää täydennysrytmiä puoltavia seikkoja

Tuotetäydennysten tehtävä on saada tuotteet asiakkaan ulottuville kauppaan, mikä tekee siitä operatiivisesti elintärkeän funktion päivittäistavarakaupan toiminnalle. Saatavuudella on olennainen yhteys myyntiin. ”Hyllysaatavuus on tänä päivänä kriittinen asia tuottajille ja jälleenmyyjille. Täydet hyllyt parantavat asiakkaan kokemaa arvoa, kehittävät kuluttajan uskollisuutta brändille ja asiakkaan uskollisuutta kaupalle, lisäävät myyntiä ja – mikä tärkeintä – lisäävät tuottavuutta.”(Gruen, 2002) Saatavuuden parantuessa voidaan siis myös myynnin odottaa kasvavan, kun tyydyttämätön kysyntä vähenee. Mikäli jokaiselle myymälälle määritetään maksimaalinen määrä kuormapäiviä viikossa, on maksimaalinen saatavuus tuotetäydennyksen osalta varmistettu. Tämän jälkeen

mahdolliset puutteet saatavuudessa aiheutuvat muista seikoista, kuten tavarahan hyllytyskapasiteetista. Kuormapäivien maksimointi lisäisi toimituskustannuksia noin 8,4:llä prosentilla. Lisäys olisi kannattava, mikäli sen avulla saataisiin nostettua kunkin myymälän päivittäistä katetta n. 3,8:lla eurolla. Takaisinmaksu voi myös tapahtua muiden kustannusten, kuten esimerkiksi pilaantuneiden tuotteiden poiskirjaamisten vähenemisenä. Poistot ovat suuri kustannuserä, mihin vaikuttaa se, kuinka hyvin tilausmäärät täsmäävät menekin kanssa. Kun kuormapäiviä on vähemmän, ovat tilausvälit pidemmät ja ennustaminen vaikeampaa, mikä lisää virheitä tilauksissa ja siten poistojen määrää. Kun taas kuormapäiviä on kuusi, ovat ennustevälit lyhyempiä, mikä helpottaa oikeiden tilausten tekemistä ja vaikuttaa poistojen määrään niitä vähentäen.

Siwojen piirimyyntipäälliköille tehdystä kyselystä saatiin myös tieto siitä, kuinka kuormapäiviä lisättäessä saataisiin koko työaika mahdollisesti tehokkaampaan käyttöön. Mikäli kuormapäiviä on vähän, saattaa kuormanpurku työllistää henkilökuntaa paljon muutamana päivänä, jolloin asiakkaiden palvelusta saatetaan joutua tinkimään. Toisina päivinä täydennettävää taas ei ole lainkaan. Gruenin (2002) analyysi osoittaa, että 70-75% tyhjiä hyllyistä johtuvat jälleenmyyjän täydennyskäytännöistä (kysynnän aliarvioinnista tai liian pitkistä tilausprosesseista/-kierroista) sekä hyllytyskäytännöistä (tuote on kaupassa, mutta ei hyllyssä). Myös Tradekalla saatavuutta koskevissa mittauksissa suurimmaksi syyksi huonoon saatavuuteen on löydetty se, että tavaraa on myymälässä, mutta sitä ei muulta toiminnalta ole ehditty hyllyttää (Työergonomiapalaveri, 16.3.2005). Useammilla kuormapäivillä kuormat muodostuisivat pienemmiksi, jolloin ne ehdittäisiin hyllyttää aamupäivän aikana ja tyhjien hyllyjen määrä vähenisi, eli saatavuus paranisi. Isojen kuormien sijasta tuotavien pienten päivittäisten kuormien voidaan myös olettaa parantavan henkilökunnan työtyytyväisyyttä. Tällöin hyöty voidaan mahdollisesti nähdä myös henkilökunnan poissaolojen vähentymisinä.

Myös jo aiemmin esitetty tieto henkilöstökustannuksista on otettava huomioon. Mikäli kuormapäiviä vähennetään, saatetaan purkuun tarvita lisätyövoimaa, jonka kustannus voi olla lähes nelinkertainen kuormapäivän vähennyksestä saatavaan

säästöön verrattuna. Kuormapäivien lisäys myös tasoittaa kuormia, jolloin tarve ylimääräiselle purkukapasiteetille vähenee.

Myös vertailu muihin alan toimijoihin puoltaa suuremman kuormapäivien määrän käyttöä. Jakelijan toinen omistaja käyttää jokaisessa myymälässään kuutta toimitusta viikossa. Ääripään esimerkki jatkuvasta täydennyksestä ovat Tokion 7eleven myymälät, joita täydennetään 7 kertaa päivässä.

Yllä esitetyt asiat huomioiden tulisi maksimaalisten kuormapäivien määrien käyttöä harkita kaikkien myymälöiden osalta, sekä tutkia myös mahdollisuutta seitsemännen kuormapäivän lisäämiseen kuormitetuimmilla myymälöillä.

6. Hypermarkettien tuoteryhmäkohtainen kuormapäivien suunnittelu

Euromarketeille tehty kuormapäivien tuoteryhmäkohtainen optimointi oli Siwoille tehdyn kuormapäivien määrittämisen tapaan osa syksyllä 2004 käynnistynyttä LOTTA-logistiikanohjausjärjestelmä-hanketta. Yksi hankkeen tavoitteista oli kehittää suunnitteluväline, jolla Euromarkettien kuormapäivien määrät voitaisiin määritellä tuoteryhmäkohtaisesti. Euromarketit ovat hypermarket-luokan myymälöitä, joten niiden asiakasmäärä ja tuotteiden menekit ovat suuret. Niihin kaikkiin toimitetaan tavaraa näin ollen kuusi kertaa viikossa, eikä sitä kyseenalaisteta tässä tutkimuksessa. Tutkimuksen kohteena on teollisten elintarvikkeiden sekä tiettyjen mukaan valittujen kemikaliotuotteiden kuormapäivien määrät ja jaottelut kokonaisuuden kannalta tehokkaammalla tavalla. Täydellinen lista tutkimuksessa mukana olevista Euromarketeista sekä tuoteryhmistä on liitteessä 6.

Euromarketeissa esiintyviä ongelmia kartoitettiin sekä keskusteluissa työn ohjaajan ja muiden asian kanssa läheisesti tekemisissä olevien henkilöiden kanssa että Euromarkettien päivittäistavaramyyntipäälliköille tehdyllä tutkimuksella ja Lahden Euromarkettiin tehdyllä vierailulla.

Ongelmien ratkaisemiksi laadittiin kuormapäivien tuoteryhmäkohtaiseen optimointiin kokonaislukeoptimoinnin malli. Muuttujina mallissa toimivat ennalta määritetyt kuormapäiväyhdistelmät. Malli etsii optimiratkaisua valitsemalla näistä yhdistelmistä kullekin tuoteryhmälle rajoitteita vastaavan täydennysrytmin. Malli esitellään tarkemmin luvussa 7.5.

Kerron tässä luvussa aluksi tuotetäydennyksessä esiintyvistä ongelmista sekä tuoteryhmäkohtaisen optimoinnin tavoitteista. Tämän jälkeen kerron Euromarkettien päivittäistavaramyyntipäälliköiltä saaduista ehdotuksista, sekä teollisten tuotteiden kysynnän jakautumisesta ja kuormapäivien jaottelusta. Luvun loppuosassa esittelen kehitetyn mallin.

6.1. Nykytila ja ongelmat

Teollisia elintarvikkeita on mahdollista saada myymälöihin kaikkina kuutena kuormapäivänä viikossa MMT:n tekemän tilauksen perusteella. Kuljetukset saapuvat lavoilla tai rullakoissa, joista ne täydennetään suoraan hyllyihin. Teollisten tuotteiden menekit ovat monen tuoteryhmän kohdalla kuitenkin verraten pieniä, jolloin täydennettävä määrä jää pieneksi, mikäli täydennys tehdään joka päivä. Tästä johtuen lavat tai rullakot eivät täyty yhdestä tuoteryhmästä, vaan yhdelle lavalle saattaa päätyä tuotteita monista eri tuoteryhmistä, jotka puolestaan voivat sijaita myymälässä kaukana toisistaan. Myymälätyöntekijät joutuvat usein joko lajittelemaan tuoteryhmät omille lavoilleen ennen hyllytystä tai kulkemaan lavan kanssa ympäri myymälää saadakseen hyllyt täydennettyä. Sekaisten lavojen lajittelu tai kuljetus myymälän sisällä saattaa myymälästä riippuen viedä päivittäin paljonkin aikaa. Kyselyn (Liite 7) mukaan saattaa lajitteluun kulua aikaa kolmekin tuntia päivässä.

Sekaisten lavojen lisäksi aiheuttaa Euromarketeissa ongelmia täydennyksen epätasaisuus eri viikonpäivinä. Tämä aiheutuu MMT:n tilauslogiikasta. Mikäli täydennys tapahtuu joka päivä kuten Euromarketeissa, tilaa MMT jokaiselle päivälle vain kyseisen päivän menekin edellyttämän määrän tuotteita. Täydennysmäärät ovat pieniä arkena, kun kuormien purulle olisi hyvin aikaa ja

suuret tavaramäärät saapuvat viikonloppuna, jolloin myymälässä on asiakkaita eniten.

6.2. Selvityksen tavoitteet ja keinot niiden saavuttamiseksi

Tavoitteena Euromarkettien osalta on vähentää myymälöissä esiintyviä hyllytysongelmia tuoteryhmäkohtaisen kuormapäivien suunnittelun avulla. Jaottelemalla tarkastelussa mukana olevien tuoteryhmien täydennykset siten, että toisiaan lähellä sijaitsevat tuotteet täydennetään samoina päivänä, pyritään sekalavojen määrää sekä niiden lajitteluun ja hyllytykseen kuluvaan aikaan vähentämään. Sekalavojen määrää on tavoitteena pienentää myös vähentämällä viikossa tehtävien toimitusten määrää, jolloin kerralla saapuvan tavarän määrä muodostuu suuremmaksi.

Myös tuotevirtoja on tavoitteena pystyä ohjaamaan ylikuormitetulta viikonloputta aikavälille maanantai-torstai, jolloin hyllytykseen on paremmin aikaa. Tällöin jää viikonlopulle paremmin aikaa esim. tuotetuotteiden täydentämiseen. Maanantaista torstaihin saapuvaa tavaravirtaa on myös tarkoitus tasoittaa, jolloin mm. työvuorosuunnittelu helpottuu. Kun tiedetään mitä tuotteita ja kuinka paljon minäkin päivänä saapuu, osataan paremmin suunnitella työvuorot, joita suunnitellaan kolmeksikin viikoksi eteenpäin (Euromarket Lahti, käynti). Kuormapäivien vähentäminen näiltä tuoteryhmiltä mahdollistaa tämän volyymin helpomman ohjauksen. Jaottelemalla tuoteryhmien vähennettyjä täydennyspäiviä, voidaan tuotevirtoja ohjata siten, että saapuvan tavarän kokonaisvolyyymi muodostuu tavoitteiden mukaiseksi.

On siis määritettävä, minä päivinä kutakin tuoteryhmää olisi tavoitteiden toteutumiseksi täydennettävä. Aluksi on selvitettävä, mitä tuoteryhmiä kannattaa täydentää samoina päivinä. Kun tiedetään, mitkä tuoteryhmät on järkevää toimittaa samoina päivinä, on selvitettävä, mitkä ovat myymäläkokonaisuuden kannalta järkeviä toimituspäiviä näille tuotteille. Ehdotus kunkin tuoteryhmän täydennyspäivistä tehdään kullekin Euromarketille erikseen.

6.3. Kyselyistä kootut ehdotukset

Euromarkettien pt-myyntipäälliköille tehtiin tammi-helmikuun 2005 aikana kysely, jossa kysyttiin heidän ehdotuksiaan eri tuoteryhmien toimituspäiviksi sekä listaa asioista, joita kuormapäivien suunnittelussa tulisi ottaa huomioon. Kysely löytyy liitteestä 7. Kyselyyn vastasi yhdeksän 19:sta pt-myyntipäälliköstä, eli vastausprosentti jäi vajaaseen 50:een prosenttiin. Vastauksia tuli monenlaisia ja usein keskenään myös ristiriidassa olevia. Tähän on koottu kaikki tärkeimmät ja myöhemmin selvitetään, mitkä on mahdollista ottaa huomioon.

- Samana päivänä tavaraa samaan hyllyväliin, jotta edestakainen kulkeminen myymälässä vähenisi
- Maanantaista torstaihin teollisten tuotteiden täydennystä ja viikonloppuisin tuoretuotteita (henkilökunnan käyttö järkevöityy)
- Lauantaisin ei paljoa tavaraa kuljetuksiin (asiakasmäärät suuria ja hyllyttäminen tällöin vaikeaa, ei myöskään asiakkaan kannalta hyvä, että hyllyjä vasta täydennetään)
- Mahdollisimman tasainen tavaravirta läpi viikon (ei yllättäviä piikkejä, helpottaa työvuorosuunnittelua)
- Hidaskiertoisten⁶ tuotteiden saapumispäivät, maanantai ja torstai huomioitava (kuormittavat kyseisen päivän purkua).
- Keskiviikkoisin ei paljoa tavaraa kuljetuksiin, sillä silloin on MMT:n saldojen laskut.
- Useampia tuoteryhmiä alkuviikon toimituksiin, koska viikonlopun kysyntä suurta
- Yhtenä päivänä vähemmän tavaraa, jotta voidaan keskittyä hyllypäätyjen rakentamiseen
- Tavaraa pitää riittää hyllyssä (asiakkaan palvelukokemuksen ja uudelleenasiointin kannalta olennainen).

⁶ Tiettyihin neljään teollisten tuotteiden ryhmään sovelletaan jo hitaampaa toimitusrytmiä. Näitä kutsutaan hidaskierroisiksi tuotteiksi ja ne täydennetään maanantaisin ja torstaisin.

- Tavarat tulee mahtua suoraan hyllyyn. Välivarastointi sitoo myymälän tiloja eikä takatiloihin jätettyjä tuotteita aina muisteta täydentää hyllyyn ennen uuden tavarat saapumista. Nämä tuotteet saattavat unohtua myös MMT:n saldoja laskettaessa.
- Menekinedistäjien käyntipäivät huomioitava, jottei heidän tavaransa turhaan seisoi varastossa.
- Talokohtaiset kuormapäivät
- Kesä-/talvikausien huomioiminen

Vastauksissa kyseenalaistettiin myös ylipäättään hidasrytmisen täydennys, joka on mahdollisesti ristiriidassa Euromarketeissakin sovellettavan jatkuvan täydennyksen kanssa. Kun kuormapäiviä vähennetään, joudutaan tavaraa mahdollisesti varastoimaan paljonkin, mikä saattaa johtaa menetettyyn myyntiin, kun tavaroita ei saada täydennetyksi hyllyihin menekin edellyttämällä tahdilla. Hidas toimitusrytmi aiheuttaa menetettyä myyntiä myös niissä tilanteissa, joissa menekki onkin odotettua suurempaa ja seuraava toimitus saapuu vasta muutaman päivän päästä.

Kyselyssä kysyttiin myös pt-myyntipäälliköiden ehdotuksia siitä, mille muille päivittäistavaroiden tuoteryhmille olisi heidän mielestään mahdollista soveltaa hitaampaa toimitusrytmiä. Ehdotuksina saatiin seuraavia tuoteryhmiä, jotka myös otettiin tutkimukseen mukaan:

- pyykinpesu- ja puhdistusaineet
- hammastahnat ja harjat
- wc ja talouspaperit
- siivousvälineet
- kynttilät lautasliinat
- viinit, siiderit

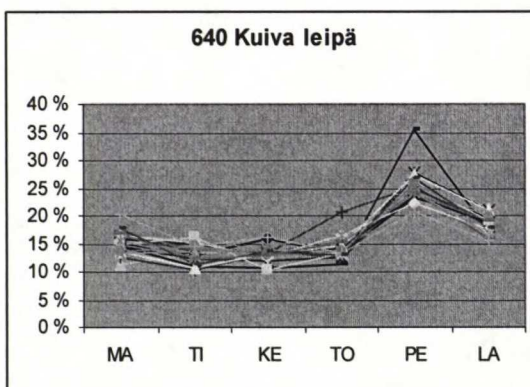
6.4.Kysynnän vaikutus kuormapäivien jaotteluun

6.4.1. Teollisten tuotteiden kysyntä

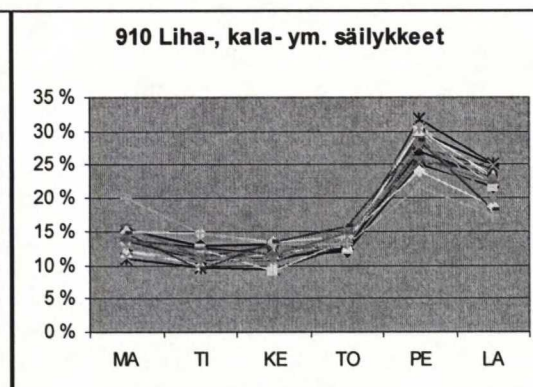
Mallin kehittämiseksi tarkasteltiin lokakuun 2004 myyntitietoja kaikista teollisista tuoteryhmistä 18 Euromarketin osalta. Data oli jaoteltu siten, että voitiin nähdä kunkin tuoteryhmän myynti kussakin Euromarketissa kaikkina aikavälin aukiolopäivinä. Näiden tietojen perusteella laskettiin kunkin tuoteryhmän keskimääräinen myynti tiettyinä viikonpäivinä eri myymälöissä. Myynnit nähdään diagrammeina alla neljän tuoteryhmän osalta kuvioissa 20a, b, c ja d.

Kuviot 20a, 20b, 20c ja 20d. Esimerkkituoteryhmien myyntien prosentuaalinen jakautuminen aukiolopäiville Euromarketeissa (Viivat kuvaavat eri myymälöitä.)

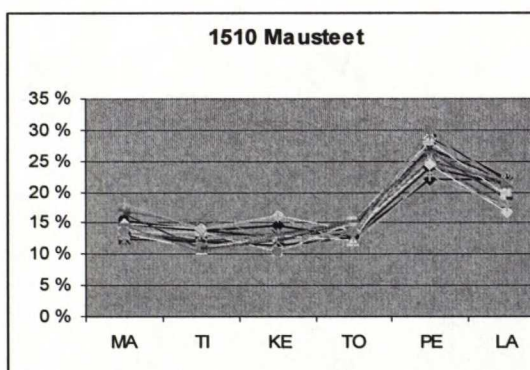
a.



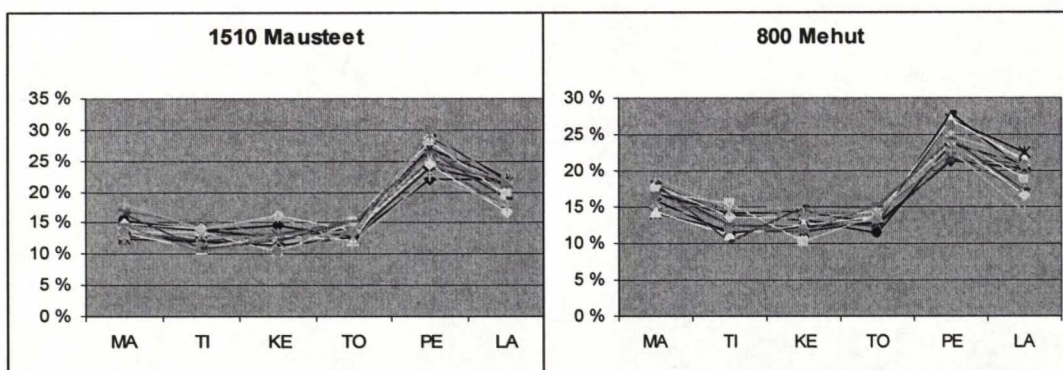
b.



c.

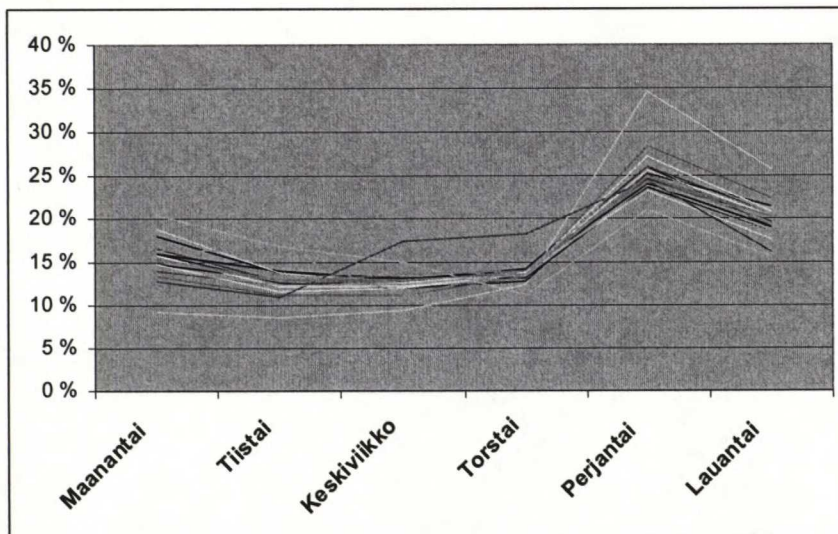


d.



Kaikkien tuoteryhmien prosentuaaliset myynnit koko viikon myynnistä eri viikonpäivinä nähdään kuviosta 21.

Kuvio 21. Tuoteryhmien myynnit osuuksina viikon kokonaismyynnistä eri aukiolopäivinä (keskiarvot kaikkien myymälöiden myynneistä).



Yllä olevista kuvioista nähdään, että myynti käyttäytyy eri tuoteryhmillä varsin samalla tavalla. Korrelaatiokertoimet eri tuoteryhmien päivittäisten myyntien välillä ovat joitain poikkeuksia lukuun ottamatta säännönmukaisesti yli 0,95:n.

Suurimmalla osalla tuoteryhmistä kysyntä tiistaista torstaihin on muuhun viikkoon nähden melko pientä ja tasaista. Maanantain kysyntä on hiukan suurempaa kuin tiistain-torstain kysyntä, ja viikonlopun kysyntä on taas selvästi suurempaa. Lauantain kohdalla täytyy huomioida, että vaikka myynti kokonaisuudessaan on perjantaita pienempää, on aukiolotunteja vain 9. Kun perjantain ja lauantain liikevaihdot jaetaan aukiolotuntien määrällä, huomataan, että lauantain liikevaihto tuntia kohden on 2% suurempi, eli päivät ovat suunnilleen yhtä kuormitettuja.

6.4.2. Kysynnän vaikutus täydennysten jaotteluun

Tuoteryhmien kysynnän eroavuuksien perusteella ei siis ole löydettävissä erityisiä periaatteita, joiden perusteella voitaisiin jakaa tuoteryhmien täydennykset tasaisesti. Kaikkien tuoteryhmien osalta saatavuus olisi kysynnän perusteella maksimoitava viikonlopuksi, jolloin syntyy keskimäärin 45% koko viikon myynnistä. Eri päivien osuudet viikkomyynnistä on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Päivien keskimääräiset prosenttiosuudet viikon myynnistä teollisilla tuotteilla

Maanantai	15 %
Tiistai	13 %
Keskiviikko	13 %
Torstai	14 %
Perjantai	25 %
Lauantai	20 %

Tämän perusteella täydennykset olisi siis järkevää ajoittaa perjantaiamuun, jolloin taataan täydet hyllyt viikonloppumyyntiä varten sekä alkuviikkoon, jolloin hyllyt täydennettäisiin uudelleen viikonlopun menekin jälkeen.

Kaikkien tuoteryhmien täydentäminen samana ajankohtana ei kuitenkaan ole järkevää työvoiman käytön kannalta. Kyselyyn vastanneet PT-myyntipäälliköt ehdottivat, että teollisten tuotteiden täydennystä siirrettäisiin mahdollisimman paljon aikavälille maanantai-torstai, jotta tuoretuotteiden täydennykselle jäisi aikaa. Tämä voidaan ainakin säilyvyyden puolesta tehdä. Näillä tuotteilla se on tavallisesti useampia kuukausia ja tuotteet myydään ennen kuin parasta ennen -päiväys lähestyy.

Täydennys aikavälillä maanantai-torstai on perusteltua myös työvoiman käytön kannalta. Arkiaamut ovat asiakasmääriltään hiljaisempia, joten tällöin riittää enemmän aikaa hyllyjen täydennykseen. Ainoan ongelman maanantaista torstaihin tapahtuvaan täydennykseen aiheuttaa hyllytilan riittävyys. Tilaa ei välttämättä torstaina ole niin paljon, että hyllyyn mahtuu koko viikonlopun menekki. Esille tuli myös vaihtoehto, että täydennettäisiin hiljaisina arkipäivinä tuotteita, joiden hyllytykseen kuluu runsaasti aikaa (Optimointikriteeripalaveri 22.2.2005). Perjantaisin ja lauantaisin voitaisiin teollisista tuotteista täydentää esim. lavoittain täydennettäviä tuotteita sekä esimerkiksi wc- ja talouspapereita ja muita tuotteita, joiden täydennys on nopeaa ja vaivatonta.

6.5. Hypermarkettien tuoteryhmäkohtaiseen kuormapäivien optimointiin kehitetty malli

Malli suunniteltiin siten, että se ottaa huomioon tuoteryhmien sijainnit myymälässä, samoissa hyllyväleissä sijaitsevien tuoteryhmien täydentämisen samoina päivinä, sekä toivomukset täydennysten jakautumisesta arkipäiville viikonlopun sijasta.

Optimointi tehtiin kolmessa vaiheessa, jotka tarkemmin selostetaan luvuissa 7.5.1 - 7.5.3. Aluksi määritettiin, mitkä tuoteryhmät täydennettäisiin samaan aikaan. Kun nämä ryhmät oli määritetty, valittiin kullekin tuoteryhmälle kuormapäivien määrä viikossa. Varsinainen täydennysrytmien optimointi tehtiin näiden vaiheiden jälkeen. Kaksi ensimmäistä vaihetta tehtiin heuristisesti, sillä tämänkaltaisessa tilanteessa se on huomattavasti selkeämpää ja helpompaa toteuttaa ja sen avulla päästään riittävän hyvään ratkaisuun. Heuristiikan korvaaminen optimoinnilla johtaisi erittäin hankalaan kombinatoriseen optimointiongelmaan.

6.5.1. Samaan aikaan täydennettävien tuotteiden valinta

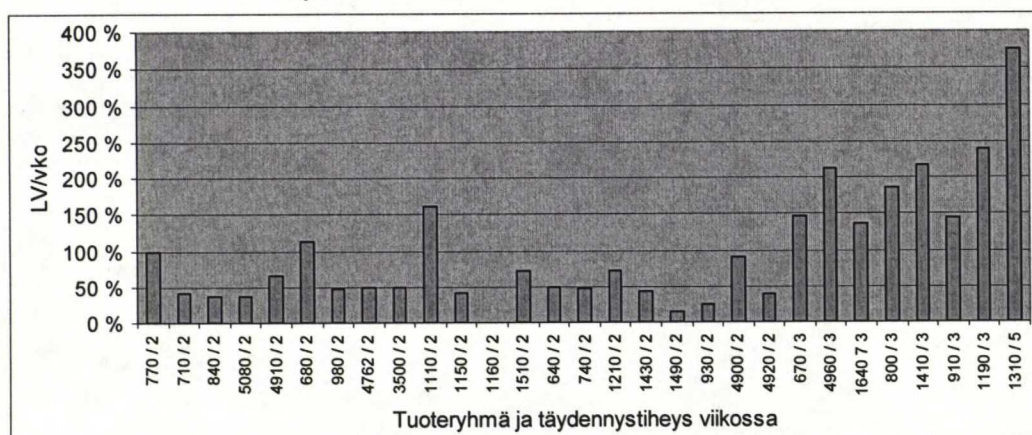
Kunkin Euromarketin pohjapiirustuksen avulla selvitettiin tarkasteltavien tuoteryhmien sijainnit myymälöissä. Tuoteryhmien sijainneista tehtiin yksinkertaistettu kuva (esimerkki liitteessä 8), josta nähdään samoissa hyllyväleissä sijaitsevat tuoteryhmät. Tämän kuvan avulla määritettiin samaan aikaan täydennettävät tuoteryhmät. Näitä samaan aikaan täydennettäviä ryhmiä nimitetään tästä lähtien selvyuden vuoksi täydennysblokeiksi.

Täydennysblokkeja saatiin myymälästä riippuen 5-8. Useimmiten tällaisen blokin muodostivat samassa hyllyvälissä olevat tuoteryhmät. Joissain tapauksissa blokki muodostui ainoastaan toisiaan lähellä sijaitsevista tuoteryhmistä. Jotkut tarkasteluun valitut tuoteryhmät sijaitsivat myymälässä kuitenkin niin kaukana muista ryhmistä, että niitä ei ollut perusteltua liittää mihinkään täydennysblokkiin.

6.5.2. Kuormapäivien määrän päättäminen

Kun oli määritelty, mitkä ryhmät toimitettaisiin aina samaan aikaan, määriteltiin kunkin tuoteryhmän täydennyskerrat viikossa. Täydennyskerrat valittiin tuoteryhmien myyntivolyymiin perustuen. Mallia kehitettäessä lähtökohdaksi asetettiin aiempiin kokemuksiin perustuen yhdessä työn ohjaajan kanssa, että kuormapäivät voitaisiin teollisilla elintarvikkeilla vähentää kahteen viikossa. Tarkasteltaessa eri tuoteryhmien myyntidataa, huomattiin kuitenkin, että joitakin tuoteryhmiä olisi suuren menekin vuoksi perusteltua täydentää kolme kertaa viikossa. Seuraavassa kuviossa on esimerkki erään myymälän tarkasteltavien tuotteiden menekeistä, sekä tuoteryhmille valituista toimitustiheyksistä.

Kuvio 22. Tuoteryhmien suhteelliset liikevaihdot/vko (tuoteryhmä 770 = 100%) sekä valitut toimitustiheydet viikossa



Toimitusfrekvenssit tiputettiin kaikilla Euromarketeilla malliin valituilla tuoteryhmillä kahdesta kolmeen kertaan viikossa, lukuun ottamatta makeisia, joille valittiin toimitusten lukumääräksi viisi. Tuoteryhmällä 1110 on menekki tässä tapauksessa samaa luokkaa kuin kolme kertaa täydennettävillä ryhmillä, mutta se on jo ennen tutkimusta määritelty ns. hidaskiertoisiin tuoteryhmiin, jotka täydennetään kaksi kertaa viikossa. Nämä hidaskiertoiset tuotteet ovat tutkimuksessa mukana, jotta saapuvan tavaran volyymista saadaan mahdollisimman hyvä kuva.

6.5.3. Tuoteryhmäkohtaisen täydennyksen optimointimalli

Seuraavaksi on löydettävä tuoteryhmille täydennyspäivät, jotka mahdollisimman hyvin täyttävät kuormapäivien uudelleenmäärittelylle asetetut tavoitteet. Esittelen tässä kappaleessa mallissa käytetyt muuttujat, tavoitteet, rajoitteet sekä mallin algebrallisen muodon.

Päätösmuuttujat

Mallissa päätösmuuttujina ovat eri kuormapäiväyhdistelmät, eli täydennysrytmit. Järkevät yhdistelmät laadittiin etukäteen, jotta välttyttäisiin käytännön kannalta huonoilta ratkaisuilta (esim. kaksi perättäistä kuormapäivää viikossa) ja jotta mallista saataisiin yksinkertaisempi. Sekä kahden että kolmen täydennyskerran tuoteryhmille laadittiin molemmille seitsemän eri kuormapäivävaihtoehtoa. Vaihtoehdot näkyvät taulukossa 5.

Taulukko 5. Etukäteen määritellyt täydennysrytmit (Lohjan Euromarketin myyntitiedoista)

Numero	Täydennysrytmit 2 kertaa viikossa							3 kertaa viikossa						
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
ma ti ke to pe la	0,29	0,41	0,59					0,29	0,17	0,29				0,17
				0,25	0,42	0,64			0,25		0,25	0,42	0,25	0,42
	0,71						0,52	0,3		0,12				
		0,59		0,75					0,59	0,59	0,17		0,4	
			0,41		0,58			0,41			0,58	0,23		0,41
						0,36	0,48					0,36	0,36	

Taulukon luvut ovat täydennysten suhteellisia osuuksia, eli ne kertovat, kuinka suuri osa viikossa saapuvasta määrästä kyseisellä toimitusrytmillä saapuisi valittuina päivinä. Esimerkkinä taulukossa on Lohjan Euromarketin tiedot. Näillä tiedoilla esim. rytmillä numero 21 saapuu maanantaina n. 41% tavarasta ja torstaina n. 59%. Osuudet lasketaan automaattisesti kullekin myymälälle niiden myyntidataan perustuen kaikkien tarkasteluun valittujen tuoteryhmien kilomäärien keskiarvona. Näillä osuuksilla kerrotaan tuoteryhmän viikon kokonaiskilomäärä. Kilomäärät summataan kunkin tuoteryhmän yli kullekin päivälle päivän kokonaiskilomääräksi jolle on asetettu tavoitteet ja rajoitteet.

Tavoite

Tavoitteeksi mallissa asetettiin maanantaista torstaihin tapahtuvan teollisten tuoteryhmien täydennysvolyymin tasaisuus. Tämä toteutettiin minimoimalla aikavälin keskiarvopoikkeaman itseisarvon summaa. Täydennysvolyyymia mitataan kiloissa. Malli hakee optimiratkaisua etsimällä edellä määritellyistä kuormapäivävaihtoehdoista kullekin tuoteryhmälle sen, joka parhaiten täyttää kokonaisuudelle asetetun tavoitteen.

Rajoitteet

Teollisten tuoteryhmien volyymiä haluttiin alun perin siirtää mahdollisuuksien mukaan pois perjantailta ja lauantailta jotta saataisiin enemmän aikaa tuoretuotteiden täydennyksille. Rajoitteet asetettiin näin ollen perjantain ja lauantain täydennysvolyyymeille. Perjantain kilomäärä rajattiin 15%:iin ja lauantain 12%:iin koko viikon aikana tapahtuvan täydennyksen kilomäärästä. Arvoiksi valittiin nämä, sillä niillä ongelmaan saatiin vielä käypä ratkaisu ja viikonlopun kilomäärää saatiin pienennettyä huomattavasti. Perjantain täydennysmäärä voi olla lauantaita suurempi, sillä silloin on aamupäivällä paremmin aikaa täydennykseen.

Malli on esitetty seuraavassa:

$$\text{Min} \sum_{d \in D} \left| \bar{x} - \sum_{i \in I} \sum_{r \in R} a_{idr} y_{ir} \right|$$

s.e.

$$\sum_{i \in I} \sum_{r \in R} a_{i, \text{perjantai}, r} y_{ir} \leq 0,15 \sum_{i=1}^n c_i$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{r \in R} a_{i, \text{lauantai}, r} y_{ir} \leq 0,12 \sum_{i=1}^n c_i$$

$$\bar{x} = \frac{1}{|D|} \sum_{i \in I} \sum_{d \in D} \sum_{r \in R} a_{idr} y_{ir}$$

$$a_{ifr} = b_{fr} c_i$$

$$y_{ir} \in \{0,1\}$$

$$\sum_{r=1}^{|R|} y_{ir} = 1, \forall i \in I$$

Päätösmuuttuja

y_{ir} = rytmin r käyttö blokille i :

$y_{ir} = 1$, kun rytmiä r käytetään blokille i

$y_{ir} = 0$, kun rytmiä r ei käytetä blokille i

Parametrit

b_{rf} = suhteelliset täydennysmäärät (taulukon 5 luvut)

c_i = blokkiin i viikossa toimitettavat kilot (vakioita)

$R = \{20, 21, \dots, 33\}$ rytmien joukko

$I = \{1, \dots, n\}$ blokkien joukko

$D = \{ma, ti, ke, to\}$

$|D|$ = joukon D alkioiden lukumäärä = 4

$F = \{ma, ti, ke, to, pe, la\}$

Kyseessä oli binäärilukuoptymoiminnin ongelma, joka ratkaistiin erikseen kullekin myymälälle. Malli ratkaistiin Microsoft Excelillä. Ohjelmiston kapasiteetti kokonaislukuongelmien ratkaisussa on erittäin vaatimaton, joten aina ei löydetty optimiratkaisua. Näissä tapauksissa voitiin kuitenkin ohjelmiston antaman ratkaisun perusteella melko nopeasti löytää hyvä käypä ratkaisu.

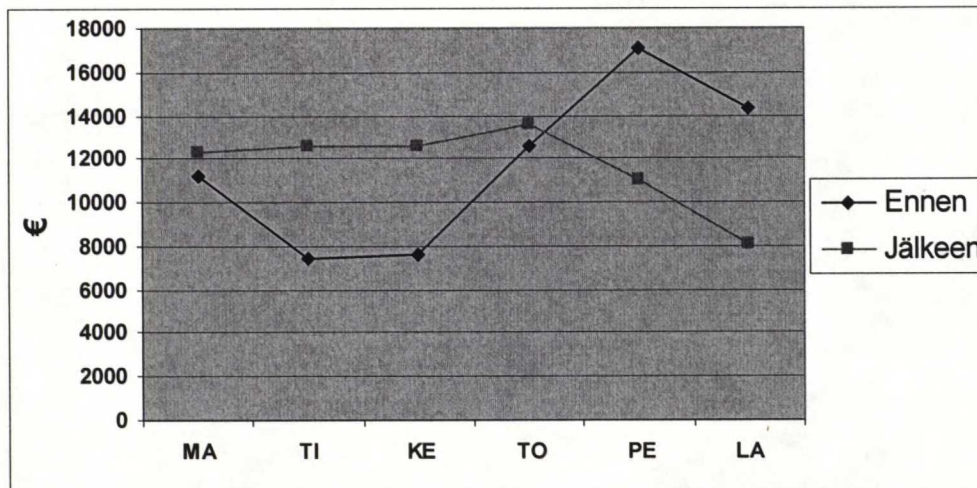
6.5.4. Mallin käyttö ongelmaan ja tulokset

Olellainen tekijä täydennysvolyymeja tasoitettaessa on kysynnän luonne ja MMT:n toiminta. Nämä hankaloittivat myös optimointia. 45% koko viikon myynnistä muodostuu perjantaina ja lauantaina (vrt. kuvio 24). MMT tilaa myymälään aina sen määrän, joka ennen seuraavaa täydennystä ennustetaan myytäväksi. Näin ollen ennen viikonloppua saapuvat kuormat ovat välttämättä isoja. Jos esim. täydennyksiä vähennetään kahteen, muodostuu jälkimmäisestä toimituksesta suurempi. Ilmiö nähdään edellä esitetystä täydennysrytmitaulukosta. Ainoat rytmit, joilla jälkimmäinen kuorma ei muodostu suuremmaksi ovat numerot 22 ja 25. Tämä pätee kaikkien tuoteryhmien kohdalla, jolloin on vaikea välttyä siltä, että viikon loppupuolella toimitusvolyymit muodostuvat suuremmiksi.

Tämä ongelma ilmeni myös herkkyysanalyysiä tehdessä. Rajoitteiden ylärajojen arvojen pienentäminen vaikutti voimakkaasti tavoitearvoon. Jos perjantain ja lauantain volyymin määriä rajoitetaan enemmän kuin käytetyt 15 % ja 12 %, joudutaan viikonlopun kuormat yhä useamman tuoteryhmän kohdalla tuomaan keskiviikkona tai torstaina. Tämä aiheuttaa huipun näiden päivien täydennysvolyymin ja pienentää alkuviiikon volyymin. Rajoitteiden ylärajojen nostaminen taas ei ole tarkoituksenmukaista, yhden tavoitteista ollessa perjantain ja lauantain teollisten tuotteiden täydennyksien minimointi.

Jokaiselle myymälälle tehtiin ehdotus uusista teollisten tuotteiden toimitusrytmeistä. Esimerkki tällaisesta ehdotuksesta on liitteessä 9 (Ehdotus yksinkertaistettu 0,1-muotoon - täydennetään, ei täydennetä). Jokaiselle myymälälle tehtiin myös vertailu siitä, kuinka toimitusvolyymit jakautuivat ennen optimointia ja sen jälkeen. Esimerkki tällaisesta vertailusta, on kuviossa 23.

Kuvio 23. Teollisten tuotteiden toimitusvolyymit esimerkkimyymälässä ennen ja jälkeen optimoinnin.



Kuviosta huomataan, että optimoinnilla on päästy hyvin tavoitteisiin. Perjantain ja lauantain toimitusmäärät ovat pudonneet ja toimitusvolyymit maanantaista torstaihin ovat tasoittuneet. Toimitusmäärien perustuessa kysyntään, ei tilanne luonnollisestikaan ole stabiili, mutta se toimii hyvänä lähtökohtana järkevämille teollisten tuotteiden toimitusajankohdille.

Tuotetäydennyksen volyymia saatiin siis optimointimallin avulla tasoitettua tavoitteiden mukaisesti. Vielä ei kuitenkaan voida tietää, kuinka paljon sekalavat vähenevät täydennettäessä samojen hyllyvälien tuotteet samoina päivinä. Täydennysblokkeja, jotka kaikki täydennetään vähintään kaksi kertaa viikossa, on myymälästä riippuen kahdeksasta yhteentoista ja viikossa on mahdollisia täydennyspäiviä kuusi. Tästä johtuen saatetaan samana päivänä joutua täydentämään useampaa kuin yhtä blokkia. Mikäli tämän vuoksi sekalavoja vielä esiintyy, voidaan niitä vähentää suurentamalla täydennysblokkeja esim. kahden tai kolmen vierekkäisen hyllyvälin suuruiseksi, jolloin samana päivänä ei saavu tavaraa monista eri blokeista.

7. Yhteenveto

Logistiikan ohjauksessa on kirjallisuudessa viime aikoina ollut esillä Euroopassa kehitetty ECR, sekä siihen liittyvä CPFR. Kummassakin mainitaan tehokas tuotetäydennys osana toimivaa jakeluketjua. Terminä käytetään myös jatkuvaa täydentämistä, missä täydennysväliä pyritään lyhentämään ja tuotetäydennyksen sykliä nopeuttamaan. Kirjallisuudesta ei kuitenkaan löydy käytännön ohjeita siihen mikä tämä täydennystiheys olisi tai mikä olisi optimaalinen täydennysyksi eri laisille myymälöille. Ei ole myöskään tehty tutkimusta siitä, onko isoissa myymälöissä, eli ns. hypermarketeissa mahdollista vaikuttaa saapuvan tuotevirran volyymiin ja sitä kautta myymälätyöskentelyyn suunnittelemalla täydennysrytmit tuoteryhmäkohtaisesti.

Toimeksiantajayritys halusi määrittää kuormapäivät lähikaupoilleen myymäläkohtaisesti, sekä hypermarketeilleen tuoteryhmäkohtaisesti. Vähäisen asiaan liittyvän kirjallisuuden vuoksi, lähdettiin yrityksen kohtaamiin ongelmiin kehittämään malleja pohjana asiantuntijoiden kanssa käydyt keskustelut ja toimeksiantajayrityksen tietokannoista saatavat tiedot. Dataa ongelmaan haettiin kaikkien toimeksiantajayrityksen lähikauppaketjun myymälöiltä lokakuun 2004 ajalta. Mallit tehtiin erikseen lähikaupoille ja hypermarketeille. Ongelmat olivat monitavoitteisia, mutta mallit ratkaistiin yksitavoitteisina, asettamalla muille tavoitteille numeeriset tavoitearvot.

7.1. Lähikauppojen myymäläkohtainen kuormapäivien suunnittelu

Siwoille haluttiin löytää yhtenäinen käytäntö kuormapäivien määrittämiseen korvaamaan nykyistä käytäntöä, jossa myyntipäälliköt määrittävät oman alueensa myymälöiden kuormapäivät vaihtelevilla periaatteilla. Yhteisten periaatteiden avulla haluttiin keskitetysti määrittää kuormapäivät kaikille myymälöille, jakaa siten resurssit oikeudenmukaisemmin ja löytää oikeat kohteet kustannusten karsimiselle.

Optimaaliseen kuormapäivien määrään vaikuttavat tuotetäydennyksestä aiheutuvat kustannukset sekä huonosta hyllysaatavuudesta aiheutuva

menetetty myynti. Käyttökelpoista dataa hyllysaatavuudesta ei kuitenkaan ollut olemassa, joten varsinaiseen kuormapäivien optimointiin ei voitu ryhtyä. Sen sijaan lähdettiin etsimään yhteisiä periaatteita, joiden avulla myymälöitä voitaisiin vertailla ja määrittää niille kuormapäivät samoilla kriteereillä. Tätä tarkoitusta varten päädyttiin tarkastelemaan kunkin myymälän osalta seuraavia tekijöitä:

- myymälän koko
- henkilökunnan määrä
- hyllytila
- kuormien koko
- kuljetuskustannukset

Näiden tekijöiden avulla kehitettiin yksitavoitteinen malli, jonka avulla kaikkia myymälöitä voitiin vertailla samoilla mittareilla. Tavoitteena oli kustannusten minimointi ja rajoitteeksi asetettiin esitelty neliö- ja henkilökuormitus -luvut. Henkilöstön määrä oli tekohetkellä tiedossa ainoastaan 291:ltä myymälältä, minkä vuoksi tehtiin erikseen ehdotus kaikille myymälöille pelkästään neliökuormitukseen perustuen sekä 291 myymälälle ehdotus neliö – ja henkilökuormitukseen perustuen.

Myymälöiden toimintatavat tuotetoimitusten suhteen saatiin mallin ratkaisun avulla lähemmäksi toisiaan. Alun perin hajanaisesti jakautunut kuormitus jakautui huomattavasti tasaisemmin myymälöiden välillä. Myös kustannusten karsiminen tai kuormapäivien lisääminen oikeille myymälöille helpottuu, kun kuormapäivät jaotellaan samojen, kaikilta myymälöiltä mitattavissa olevien tekijöiden perusteella.

Aiemmissä tutkimuksissa ei oltu esitetty mallia päivittäistavarakaupan täydennystiheyden määrittämiseen. Tässä tutkimuksessa kehitettyä mallia voidaan käyttää työkaluna yhtenäistettäessä suurten myymälämäärien kuormapäivien määrittämisperiaatteita. Mallilla kuormapäivien määrät voidaan päättää vertailemalla myymälöiden kuormituksia.

7.2. Hypermarkettien tuoteryhmäkohtainen kuormapäivien suunnittelu

Euromarkettien kohdalla tavoitteena oli määritellä toimitusrytmit teollisille elintarvikkeille sekä tietyille muille päivittäistavaroiden tuoteryhmille siten, että hyllytyksessä esiintyneitä ongelmia saataisiin vähennettyä. Ongelmia ja ehdotuksia niiden ratkaisemiseksi selvitettiin tekemällä kysely Euromarkettien myyntipäälliköille. Tavoitteet kuormapäiväsuunnittelulle asetettiin tämän kyselyn, sekä asiantuntijoiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella.

Ongelmia myymälöissä aiheuttavat sekalavat sekä tuotevirtojen painottuminen loppuviikolle. Ongelmia voidaan helpottaa paremmalla tuoteryhmäkohtaisella kuormapäivien suunnittelulla. Tavoitteeksi asetettiin tutkimukseen valittujen tuoteryhmien täydennysvirran siirtäminen mahdollisuuksien mukaan viikonlopulta arkipäiville sekä maanantaista torstaihin saapuvan tavaravirran tasoittaminen. Tavoitteeksi asetettiin myös hyllytykseen kuluvan työajan vähentäminen ottamalla täydennysten jaottelussa huomioon tuotteiden sijainnit myymälässä.

Laadittu malli toteutettiin kolmessa vaiheessa. Aluksi määritettiin myymälöiden pohjapiirustuksen avulla samaan aikaan täydennettävät tuoteryhmät, eli täydennysblokit. Seuraavaksi määritettiin tuoteryhmien menekkiin perustuen kullekin ryhmälle täydennyskerrat viikossa. Optimointi toteutettiin kolmannessa vaiheessa binäärilukuoptimoinnin mallilla etsimällä täydennyspäivät kullekin blokille. Tavoitteeksi asetettiin maanantaista torstaihin tapahtuvan täydennyksen tasaisuus. Tavoitteet viikonlopun pienemmistä toimitusmääristä toteutettiin asettamalla ylärajat perjantain ja lauantain täydennysmäärille.

Ehdotukset tehtiin kullekin Euromarketille erikseen. Kehitetyn mallin avulla voitiin tuoteryhmien täydennysrytmeihin vaikuttamalla ohjata tuotevirtaa, kuten tutkimuksen tavoitteeksi oli asetettu. Tutkimukseen valittujen tuoteryhmien täydennysvolyymit saatiin suurelta osin siirrettyä viikonlopulta aikavälille maanantai-torstai. Tällöin viikonlopuille jää paremmin aikaa mm.

tuoretuotteiden täydennykseen. Hiljaisempina arkipäivinä voidaan näin täydentää teollisia elintarvikkeita, mikä järkevöittää henkilökunnan käyttöä. Myös samoissa hyllyväleissä tai lähellä toisiaan sijaitsevat tuotteet täydennetään mallissa samoina päivinä, minkä voidaan olettaa vähentävän sekalavoja ja niistä aiheutuvaa vaivaa hyllytyksessä. Lopulliset tulokset siitä, kuinka hyvin näillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa hyllytyksessä esiintyneisiin ongelmiin saadaan vasta kun uusia täydennysrytmejä on myymälöissä sovellettu.

Kirjallisuudesta ei löydy tarkastelua tuotevirtojen tasoittamisesta niiden täydennysajankohtia optimoimalla tai myöskään tutkimusta tuoteryhmien sijainnin vaikutuksesta hyllytettävyyteen. Tässä tutkimuksessa kehitetyn mallin avulla voidaan tuotevirtojen jakautumista eri päiville ohjata ja hyllytystä helpottaa.

Mallit saatiin tavoitteita vastaaviksi, lukuun ottamatta hyllysaatavuusdatasta johtuvaa puutetta lähikaupoille kehitetyssä mallissa. Sitä, kuinka hyvin asetettuihin tavoitteisiin pääseminen ratkaisee ennen tutkimusta esiintyneitä ongelmia, riippuu asetettujen tavoitteiden osuvuudesta ja on nähtävissä vasta kun tulokset implementoidaan.

Tässä tutkimuksessa ei otettu kantaa siihen, kuinka järkevää on vähentää lähikauppaketjun kustannuksia tuotetäydennysprosessista. Ehdotan, että jatkossa kustannuksia karsittaessa selvitetään päivittäistavarakaupan eri osa-alueiden kustannusrakenteet sekä kustannusten vähentämisen vaikutukset hyllysaatavuuteen, poistoihin ja muihin kokonaisuuden kannalta olennaisiin tekijöihin. Tällöin voidaan nähdä vähentääkö täydennysten karsiminen kokonaiskustannuksia vai päinvastoin. Mielenkiintoista olisi tutkia tuotetäydennystä myös kuljetuskapasiteetin käytön tehokkuuden kannalta.

7.3. Ehdotuksia jatkotoimenpiteiksi

Lähikauppojen kohdalla varsinaisen optimointimallin kehittäminen jää datan puutteen vuoksi jatkotutkimuksen kohteeksi. Kun jatkossa tiedot kaikkien myymälöiden henkilöstön määristä ovat käytettävissä, on mallia mahdollista päivittää myös ottamalla henkilökuormitus-rajoite kokonaan käyttöön. Hypermarketeille laadittua mallia voidaan jatkossa päivittää myymälöiden palautteen avulla ja sitä voidaan laajentaa myös muihin tuoteryhmiin. Mikäli jatkossa aiheutuu vielä ongelmia sekalavoista, voidaan optimointimallia päivittää suurentamalla samaan aikaan täydennettävien tuotteiden blokkeja. Käytettäessä malleja jatkossa on myös muistettava lähtödatan päivitys. Malleja on mahdollista soveltaa myös muiden vastaavien yritysten tarpeisiin. Kaikki päivittäistavarakaupat kohtaavat toiminnassaan samat haasteet, joihin tässä tutkimuksessa on pyritty vastaamaan.

8. LÄHTEET

KIRJALLISET LÄHTEET

Aalto, Petri 2000. *ECR – Toiminnan soveltaminen teollisten tuotetuotteiden toimitusten hallintaan*. Yrittäjyyden Pro Gradu tutkielma. Helsingin Kauppakorkeakoulu, Helsinki.

de Bernardi, J. Mario & Larsson, Folke 1993. *Store 2000. Trends and Innovations in Global Retail Systems*. Studentlitteretur, Lund.

de Bernardi, J. Mario & Larsson, Folke 1995. *Elektronisk Handel med ECR och Quick Response*. Vol1: Partnersamverkan inom OVT och Logistik. DLF och Telia, Stockholm.

Christopher, Martin (1997). *Marketing Logistics*. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Continuous Replenishment, *An ECR Best Practises Report*(1998) Joint Industry Project on Efficient Consumer Response, ECR Europe

Coopers & Lybrand 1997. *The Supply Side. Efficient Consumer Response*. Coopers & Lybrand.

Daugherty, P.J., Myers, M.B. & Autry, C.W. 1999. Automatic Replenishment Programs: An Empirical Examination. *Journal of Business Logistics*, 20:2, 63-82, Oak Brook.

ECR Finland 1997. *ECR – Tulokortti. Suomenkielinen tukitateriaali ECR Euroopan julkaisulle The Official European ECR Scorecard*. Mecrator, Coopers & Lybrand, ECR Finland

ECR Europe 2001. *A Guide to CPFR Implementation*. ECR Europe.

ECR Europe 2005. Origins of ECR, <http://www.ecrnet.org/>, 22.9.2005.

Finér, Tapio (2003). Verkkouutiset: ”Lähikaupoille koittaa vielä hyvät ajat”.

10.3.2003. <http://www.verkkouutiset.fi/arkisto/talous/33127.html> .

26.9.2005

Finne, Sami & Kokkonen Tuomas 1998. ECR-Asiakaslähtöinen Tarjontaketjun

Hallinta. Werner Söderström Oyj, Helsinki, Porvoo, Juva

Granlund, Markus 2006. *Konstrukttiivinen tutkimus*. Turun Kauppakorkeakoulu

<http://www.tukkk.fi/TJT/TUTKIMUS/seminaari/abstr-konstr.htm> , 5.7.2006

Gruen, T.W., Corsten, D.S., & Bhardwaj, S. (2002) “*Retail OutofStocks: A*

Worldwide examination of Extent Causes and Consumer Responses”,

The Food Institute Forum (CIES, FMI,GMA).

Hakala, Pertti (2004) Esitys 6.5.2004: Automaattinen tuotetäydennys, Case:

Tradeka. EBusiness Forum, Tallinna

[http://www.tieke.fi/mp/db/material_folder/x/IMG/15363:15072/file/Hak](http://www.tieke.fi/mp/db/material_folder/x/IMG/15363:15072/file/Hakala_Automaattinentuotetaydennys.pdf)

[ala_Automaattinentuotetaydennys.pdf](http://www.tieke.fi/mp/db/material_folder/x/IMG/15363:15072/file/Hakala_Automaattinentuotetaydennys.pdf)

Hirsjärvi, Sirkka; Remes, Pirkko; Sajavaara; Paula 1997. *Tutki ja kirjoita*.

Kirjayhtymä Oy, Helsinki

Home, Niilo (toim.) 1998. *ECR – Kysyntälähtöinen hankintayhteistyö*. Helsingin

kauppakorkeakoulu, Helsinki.

Home, Niilo (toim.) 2003. *Puheenvuoroja ECR toiminnasta*. Helsingin

kauppakorkeakoulu, Helsinki

Kasanen,E., Lukka,K. & Siitonen,A. 1993. *The Constructive Approach in*

Management Accounting Research. Journal of Management Accounting

Research, Vol.5, p.241-264.

- Keh, Tat Hean & Park, Y. Seong 1997. To Market, to Market: The Changing Face of Grocery Retailing. *Long Range Planning*, 30:6, 836-846.
- Kemppinen, Hilka 1999. ”Mä joka päivä nakkia teen, joka ainoa aamu seitsemäksi vien...” Jatkuvan tuotetäydennyksen kokeilu oli menestys! *Ketjuetu 2, 1999*, 10-12
- Kokko, Tiina 1998. *Toimitusviiveiden kuvaus ja hallinta arvokentän asiakaskanavamallin avulla. Case Oy Siemens Nixdorf informaatiojärjestelmät AB*. Logistiikan Pro Gradu tutkielma. Helsingin Kauppakorkeakoulu. Helsinki.
- Korolainen, Tiina 2004. *Logistiikan ohjausjärjestelmä-hankesuunnitelma*. Tradeka Oy, Helsinki.
- Lee, Hau L., Padmanabhan, Paddy & Whang, Seungjin 1995. *The Paralyzing Curse of the Bullwhip Effect in a Supply Chain*. Stanford University.
- Lewison, Dale M. 1994. *Retailing, Fifth Edition*. Macmillan College Publishing Company, New York.
- Päivittäistavarakauppa Oy (PTY) 2006. *Myymäläryhmittelyt ja määritelmät*. <http://www.pty.fi/005.pdf> 5.7.2006
- Rosenbloom, Bert 1995. *Marketing Channels: A Management View*. The Dryden Press, Orlando.
- Tarpila, Jan-Erik (toim.) 1999. *ECR ja elintarviketeollisuuden toimitusketjun tiedonhallinta*. Teknologia katsaus 69/99. Teknologian kehittämiskeskus, Helsinki
- Uusitalo, Hannu 1991. Tiede, tutkimus ja tutkielma: *Johdatus tutkielman maailmaan*. WSOY 1991, Juva

PALAVERIT JA HAASTATTELUT

Inex-palaveri, 28.2.2005, Inexin edustajat, Tiina Korolainen, Tuomas Sointu, Mika Halme. Espoo.

Haastattelu, 25.1.2005, Pertti Hakala, Tiina Korolainen, Mika Halme. Helsinki.

LOTTA – palaveri, 14.2.2005, Tiina Korolainen, Jarkko Rahikka, Mikko Saikko, Mika Halme. Helsinki

Optimointikriteeripalaveri, 22.2.2005, Jussi Eloranta, Janne Kallio, Tiina Korolainen, Jussi Leskinen, Tuomas Sointu, Mika Halme. Helsinki

Työergonomia-palaveri 16.3.2005, Risto Arponen, Pirjo Tiainen, Mika Halme. Helsinki

Liite 1. Siwojen myyntipäälliköille tehty kysely

1. Millä perusteilla olette tähän asti suunnitelleet alueenne myymälöiden kuormapäiviä?
2. Mitä mielestänne pitäisi ehdottomasti ottaa huomioon myymälöiden kuormapäiviä suunnitellessa?

Liite 3. Neliökuormitus-rajoitteiden tarkastelun tulokset 50cm hyllysyvyyksien myymälöille

Hyllysyvyys 50 Yhteensä 332 myymälää	Lähtötilanne	Neliökuormitus - rajoitteen arvo <7	Neliökuormitus - rajoitteen arvo <7,5	<8
Kuormapäivien kok. muutos		-144	-213	-277
Niiden määrä, joihin lisättiin		71	54	34
Niiden määrä, joista vähennettiin		159	183	205
Ennallaan		102	95	93
Kustannukset, euroa viikossa	95 437	92 226	90 624	88 917
vuodessa	4 962 735	4 795 738	4 712 440	4 623 686
Kustannusten kok. muutos, euroa viikossa		-3 211	-4 813	-6 520
vuodessa		-166 996	-250 295	-339 048
Kust. muutos verrattuna lähtötilanteeseen, %		-3,37 %	-5,04 %	-6,83 %
Rahtikulut % katteesta	6,30 %	6,10 %	5,99 %	5,89 %
Ne, joissa jo 6 kuormapäivää ja rajoitus ei täyty		9	6	5
Ne, joihin lisättiin kuormapäiviä, mutta ei päästy rajoihin		8	5	3
Saap./neliö ka.	5,77	6,13	6,45	6,78
med.	5,49	6,10	6,49	6,93
min	2,33	3,11	3,11	3,11
max	12,82	10,92	10,92	10,92

Liite 4. Henkilökuormitus-rajoitteiden tarkastelun tulokset

Kaikki, joissa henkilöstön määrä ilmoitettu, Neliökuormitus-rajoitteilla 40cm hyllyt<6,5; 50cm hyllyt<7,5 Yhteensä 291 myymälää									
Henkilökuormitus - rajoitteen arvo									
Lähtötilanne									
	<6,5 & <7,5	<650	<700	<750	<800	<900	<1000		
Kuormapäivien kok. muutos	-70	156	119	85	58	24	-32		
Niiden määrä, joihin lisättiin	77	140	128	119	113	105	89		
Niiden määrä, joista vähennettiin	122	47	57	70	82	92	112		
Ennallaan	92	104	106	102	96	94	90		
Kustannukset, euroa viikossa	83 453	88 544	87 739	86 996	86 247	85 455	84 238		
vuodessa	4 339 560	4 604 305	4 562 437	4 523 775	4 484	4 443 639	4 380 390		
Kustannusten kok. muutos, euroa viikossa	-2 052	3 040	2 235	1 491	742	-50	-1 266		
vuodessa	-106 682	158 063	116 195	77 533	38 585	-2 603	-65 852		
Kustannusmuutos verrattuna alkuun, %	-2,40 %	3,55 %	2,61 %	1,74 %	0,87 %	-0,06 %	-1,48 %		
Rahtikulut % katteesta	6,25 %	6,63 %	6,56 %	6,51 %	6,45 %	6,40 %	6,29 %		
Myymälät, joissa jo 6 kuormapäivää ja rajoitus ei täyty	15	24	20	20	18	15	15		
Myymälät, joihin lisättiin kuormapäiviä, mutta ei päästy rajoihin	18	51	45	40	33	23	21		
Henkilökuormitus ka.	724	574	591	608	623	643	674		
med.	658	573	593	622	643	658	670		
min	218	218	218	218	218	218	248		
max	1813	1208	1208	1208	1208	1208	1208		

Liite 5. Case toimituskustannusten vähentäminen - tulokset

Neliökuormituksen raja-arvot myymälöille, joilla:

40cm hyllyt	7,34
50cm hyllyt	8,26

	Aiemmin	Nyt	Muutos	Myymälöiden määrä, joilla kuormapäivät		
Kuormapäiviä	2 036	1 803	-233	lisääntyivät		90
				vähenevät		232
Viikkokustannukset €	126 059	120 268	-5 790	pysyivät ennallaan		118
Vuosikustannukset €	6 555 050	6 253 962	-301 088			
Kustannukset %	100,0 %	95,4 %	-4,6 %			
Neliökuormitus ka.	6,30	6,81				
mediaani	5,87	6,82				
minimiarvo	1,98	2,62				
maksimiarvo	16,23	10,87				
Myymälät, joilla rajoitus ei täyty		29				

Liite 6.

Tutkimuksessa mukana olevat
Euromarket myymälät:

Lohja
Forssa
Uusikaupunki
Salo
Turku
Lahti
Lappeenranta
Kotka
Imatra
Tampere
Pori
Jyväskylä
Vaasa
Kuopio
Varkaus
Kemi
Oulu

Tutkimuksessa mukana
olevat Euromarkettien
tuoteryhmät:

Kuiva leipä
Keksit, korput, rinkelit
Snacksit ja pähkinät
Jauhot, viljatuotteet
Riisi ja makaronit
Aamiaistuotteet
Mehut
Hillot, kuivatut hedelmät
Liha-, kala-, ym. säilykkeet
Hedelmäsäilykkeet
Lastenruoat
Ravintovalmisteet
Luontaistuotteet
Rohdosvalmisteet
Lemmikkieläintarvikkeet
Sokeri
Kahvi
Tee ja kaakao
Suodatinpaperit
Mausteet
Lemmikkieläintarvikkeet
Makeiset
Puhdistusaineet
Tekstiilien pesuaineet
Hammastahnat & -harjat
WC & Talouspaperi
Siivousvälineet
Viinit & Siiderit
Kynttilät ym.

Liite 7. Euromarkettien pt-myyntipäälliköille tehty kysely

INEXIN TEOLLISTEN TAVAROIDEN TOIMITUKSET KYSELY LIITTYEN MMT-TUOTTEIDEN TOIMITUSTEN RYTMITYKSEEN

Tämän kyselyn tarkoituksena on kartoittaa myymälöiden mielipiteitä teollisten tavaroiden toimituspäiviin liittyvissä kysymyksissä. Tarkoituksena on vähentää kyseisten tuoteryhmien vastaanottoon ja purkamiseen liittyviä ongelmia (pieniä eriä kaikista tuoteryhmistä saapuu monena päivänä viikossa).

Kyselyn pohjalta tullaan tarvittaessa muokkaamaan MMT-tilauskalenterin rytmiä Euromarketeille siten, että tavararyhmien toimitukset saapuisivat tiettyinä viikonpäivinä ja lajitteluun kuluva aika vähenisi. Toimintamallia pilotoidaan kesällä 2005 jonka jälkeen päätetään sen laajemmasta käyttöönotosta.

Nämä muutokset eivät vaikuta myymälän itse tekemiin Piccolink-tilauksiin, vaan ainoastaan MMT:n tilausrytmiin.

Kirjaa alla olevaan taulukkoon myymälänne kannalta parhaat yhdistelmät eri teollisten tuoteryhmien toimituspäiviksi. Kuinka monena päivänä viikossa haluaisitte kunkin tuoteryhmän tavaroita toimitettavaksi sekä minä päivinä?

Myymälä:						
	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La
7 Teolliset elintarvikkeet						
640 Kuiva leipä						
670 Keksit, korput, rinkelit						
680 Snacksit ja pähkinät						
710 Jauhot, viljatuotteet						
740 Riisi ja makaronit						
770 Aamiaistuotteet						
800 Mehut						
840 Hillot, kuiv. hedelmät						
910 Liha-, kala- ym. säilykkeet						
930 Hedelmäsäilykkeet						
980 Lastenruoat						
1110 Ravintovalmisteet (ks.Huom2)						
1150 Luontaistuotteet						
1160 Rohdosvalmisteet						
1190 Lemmikkieläint.						
1210 Sokeri						
1410 Kahvi						
1430 Tee ja kaakao						
1490 Suodatinpaperit						
1510 Mausteet (kts. Huom2)						
5080 Lemmikkieläintarvikkeet						
8 Makeiset						
1310 Makeiset						

- Huom1! MMT tilaa kaikkia Inexin tuotteita poikkeusviikkojen aikana jokaiselle kuormapäivälle.

- Huom2! Hidasrytmituotteet toimitetaan maanantaisin ja torstaisin. Tätä ei voida muuttaa. Teollisissa tavaroissa näitä ovat:
 - Keitot, kastikkeet ja lihaliemet
 - Osa mausteista ja kakunkoristeet

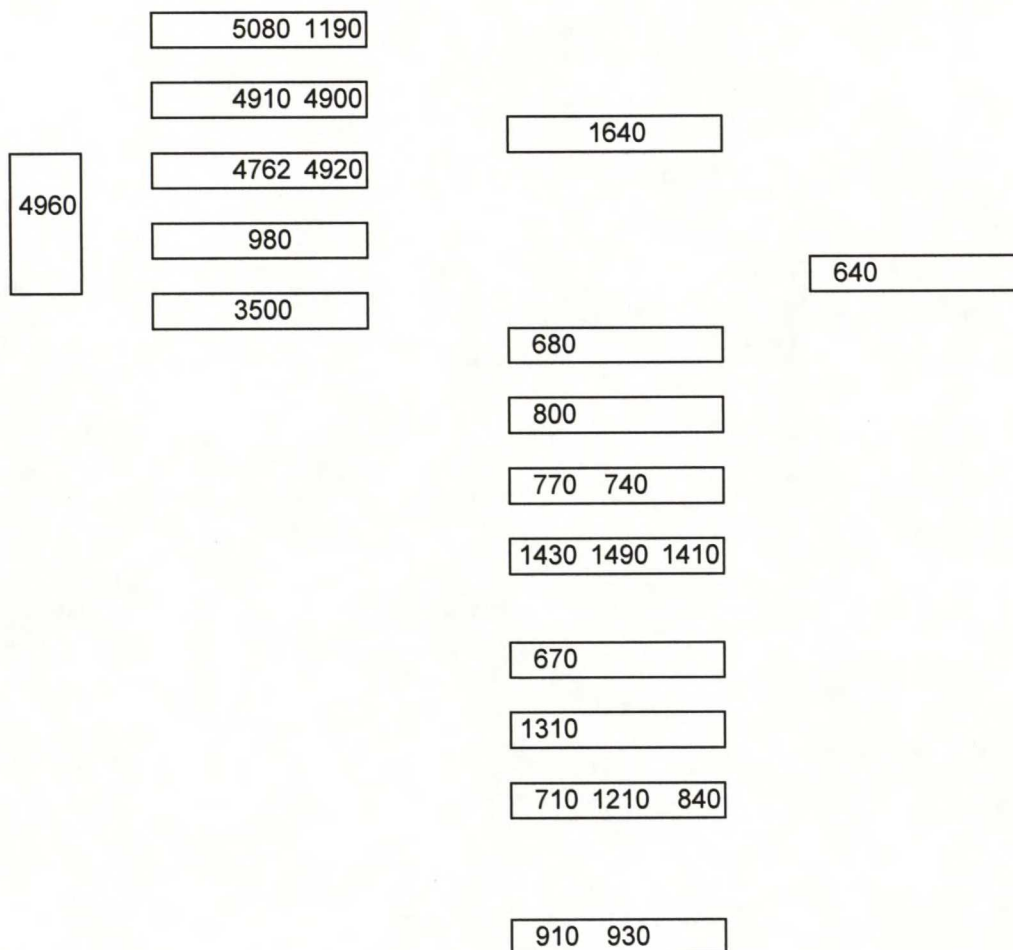
Mikä on oma arvosi ajasta, joka päivittäin kuluu edellä mainittujen teollisten elintarvikkeiden kuormien lajitteluun ennen niiden hyllytystä

Kuinka paljon olisi mielestäsi mahdollista säästää aikaa, jos teollisten elintarvikkeiden toimituspäivät olisi paremmin jaoteltu?

Onko mielessäsi muita tuoteryhmiä, joita ei ole välttämätöntä toimittaa päivittäin ja joiden osalta samanlaisella toimituspäivien jaottelulla voitaisiin helpottaa tavaroiden hyllytystä?

Kerro asioita, joita tulisi mielestäsi ottaa huomioon kun suunnitellaan tuoteryhmäkohtaisia toimituspäiviä. Muita ideoita?

Liite 8. Esimerkki pohjapiirustukseen perustuvasta yksinkertaistetusta tuoteryhmien sijaintikartasta.



Esimerkki teollisten tuotteiden täydennysehdotuksesta

[illegible]